

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ФГБОУ ВО «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»



СБОРНИК

МАТЕРИАЛОВ VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

***«Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности
и развитии сельских территорий»***

26 января – 10 февраля 2026 г.

Луганск, 2026

УДК 63:338.439.02 (063)

ББК 40:65.32-98я43

А 25

*Под общей редакцией
Ректора ФГБОУ ВО ЛГАУ,
канд. техн. наук, доцента,
заслуженного работника образования ЛНР,
почетного профессора ЛНАУ
Матвеева В.П.*

A25 Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции (Луганск, 26 января – 10 февраля 2026 г.) / Под общ. ред. В.П. Матвеева. – Луганск : ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2026. – 741 с.

В сборник вошли материалы VI Международной научно-практической конференции «Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий» по основным наукам: биологические, ветеринарные, гуманитарные, сельскохозяйственные, технические, экономические. В рамках конференции были заслушаны научные доклады сотрудников, преподавателей, аспирантов, докторантов и соискателей ученых степеней ФГБОУ ВО ЛГАУ, а также доклады гостей конференции.

Авторы публикуемых статей несут ответственность за содержание своих работ, точность цитат, приведенных цифр, фактов, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации и сам факт публикации. Высказанные авторами мнения могут не совпадать с точкой зрения организационного комитета и не возлагают на него никаких обязательств.

Тезисы опубликованы с максимальным сохранением авторской редакции.

УДК 63:338.439.02 (063)

ББК 40:65.32-98я43

© ФГБОУ ЛГАУ, 2026

© Коллектив авторов, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АГРОНОМИИ И БИОЛОГИИ: НАУКА В ПРОИЗВОДСТВО

<i>Абдулвалеев Р.Р., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М. ЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАША (VIGNA RADIATA L.) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....</i>	<i>21</i>
<i>Абдулвалеев Р.Р., Абдулвалеева Г.Р., Ватрашкин С.Н. ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ НА РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ СКЛОНАХ.....</i>	<i>23</i>
<i>Абдулвалеев Р.Р., Ватрашкин С.Н., Ватрашкина Е.Г. УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО СОРТОВ ПАМЯТИ ХАНГИЛЬДИНА И РОКЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧАСТЕЙ ЮЖНОГО СКЛОНА В УСЛОВИЯХ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....</i>	<i>24</i>
<i>Адучиева М.Г., Кониева Г.Н. ПРОДУКТИВНОСТЬ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УРОЖАЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РИСА НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ САРПИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ.....</i>	<i>26</i>
<i>Ахияров Б.Г., Абдулвалеев Р.Р., Ахиярова Л.М. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАШ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ВВЕДЕНИЯ В АГРОКУЛЬТУРУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....</i>	<i>28</i>
<i>Ахияров Б.Г., Абдулвалеева Г.Р., Ахиярова Л.М. ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА ПОЛЯ КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ГИБРИДА ШИХАН.....</i>	<i>30</i>
<i>Ахиярова Л.М., Ватрашкин С.Н., Зиганшин Ю.У. ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ГОРОХА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ НА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧАСТЕЙ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА В УСЛОВИЯХ БЕЛЕБЕЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....</i>	<i>32</i>
<i>Ахиярова Л.М., Сотченко Е.Ф. ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ЗЕРНА ГИБРИДОВ РАЗНОЙ ГРУПП СПЕЛОСТИ КУКУРУЗЫ.....</i>	<i>33</i>
<i>Ахияров Б.Г., Абдулвалеева Г.Р., Ахиярова Л.М. ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА ПОЛЯ УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ БЕЛЕБЕЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ.....</i>	<i>35</i>
<i>Баадже Я.В. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....</i>	<i>37</i>
<i>Барановский А.В., Щербаков Д.А., Щербаков В.А. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....</i>	<i>39</i>
<i>Белопухов С.Л., Серегина И.И. СОВРЕМЕННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.....</i>	<i>41</i>
<i>Ботин А.И., Полюдова Т.В. РОСТ VASILLUS MEGATERIUM VM71 ИЗ БИОАКТИВНОГО МИКРОБНОГО КОМПЛЕКСА В ПРИСУТСТВИИ ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИДА НАТРИЯ.....</i>	<i>43</i>
<i>Брантова М.М. РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР, НА ПРИМЕРЕ СОИ, В СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЯХ.....</i>	<i>45</i>
<i>Васильев А.В., Куренкова Е.М. УРОЖАЙНОСТЬ ГВИЗОЦИИ АБИССИНСКОЙ (GUIZOTIA ABYSSINICA (L.F.) CASS.) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ.....</i>	<i>48</i>

<i>Ватракишин С.Н., Ватракишина Е.Г., Зиганшин Ю.У.</i> МАССА 1000 ЗЕРЕН ГОРОХА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ НА ЭЛЕМЕНТАХ АГРОЛАНДШАФТА В УСЛОВИЯХ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	51
<i>Великовская Д.Ю., Дмитриевская И.И., Дорожкина Л.А.</i> КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦНЗ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ.	53
<i>Вожжсова Н.Н.</i> ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭФФЕКТИВНОГО ДЛЯ ЮГА РОССИИ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ LR24.....	54
<i>Воробьева Е.О.</i> ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БЕЛОГО И КРАСНОГО МЯСА БРОЙЛЕРОВ	55
<i>Воронов М.А.</i> ВЛИЯНИЕ ОТВАЛЬНОЙ И МИНИМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦРНЗ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ.....	57
<i>Гелюх В.Н., Денисенко Е.Г., Садовой А.С., Кривошея С.В.</i> РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВЫХ ЛИНИЙ ГОРОХА С УСАТЫМ ТИПОМ ЛИСТА В ФГБОУ ВО ЛГАУ	59
<i>Гелюх В.Н., Денесенко Е.Г., Садовой А.С., Ковальчук В.А.</i> ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА УЧАСТКАХ ГИБРИДИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ	61
<i>Грибачева О.В.</i> ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОСАХ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	63
<i>Грибачева О.В., Сотников Д.В., Кравец А.Л.</i> ПОРОДНЫЙ СОСТАВ И ЛЕСОВОДЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС ГУП ЛНР «АГРАРНЫЙ ФОНД»	65
<i>Даутова Э.Р., Галиастанов Р.З., Хаматова А.Р.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ ПО УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВУ СЕМЯН	68
<i>Елисеева О.В.</i> ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ «ЭМИСТИМ, Р» НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ ERUCA SATIVA MILL.....	71
<i>Иванисов М.М.</i> АЮТА – КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ «АНЦ «ДОНСКОЙ».....	73
<i>Иванисова А.С.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ ДОНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ.....	75
<i>Иванов В.С., Чагин В.В.</i> СОРТОВАЯ ОЦЕНКА РЕДИСА ПРИ ОСЕНЕМ ПОСЕВЕ.....	77
<i>Иванова С.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ФУНДУКА В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ	80
<i>Илюшкина О.В.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ НИТРАТНОГО АЗОТА В ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ	82
<i>Казаков Р.Е., Грубер В.В.</i> ДЕЙСТВИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕРНОВОГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА МАССУ 1000 ЗЕРЕН МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ	84
<i>Калимуллина А.А., Кузьмина С.П., Казыдуб Н.Г.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ НУТА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	86

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Киселева Н.С.</i> ГЕННО-СРЕДОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГРУШИ В ЗОНЕ ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ РОССИИ.....	88
<i>Колесникова И.Я.</i> СОСТОЯНИЕ МИКОБИОТЫ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВАМИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ РАЗНЫХ ФОНАХ УДОБРЕНИЙ.....	90
<i>Колпаков А.И., Скворцов И.В.</i> ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ КРЫМСКОЙ.....	93
<i>Кониева Г.Н., Адучиева М.Г.</i> ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ	94
<i>Корзников Д.А., Юсупов Ю.М. Газизов Б.Х.</i> УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	95
<i>Кравцов И.А., Тимофеев О.В.</i> ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА.....	99
<i>Куренкова Е.М.</i> ПРОДУКТИВНОСТЬ ГВИЗОЦИИ АБИССИНСКОЙ (<i>GUIZOTIA ABYSSINICA</i> (L.F.) CASS.) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ С РАЗЛИЧНОЙ НОРМОЙ ВЫСЕВА И ШИРИНОЙ МЕЖДУРЯДИЙ.....	100
<i>Кухаренкова О.В., Дугба Ибрагим Сар</i> ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМ АГРОХИМИКАТОМ АПАСИЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ.....	103
<i>Лазарев Н.Н., Дикарева С.А., Куренкова Е.М.</i> ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ РАЗНОГО УРОВНЯ ПЛОДОРОДИЯ.....	106
<i>Мазалов О.В., Дудалов И.Р.</i> ЭЛЕМЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ДОНБАССЕ	109
<i>Макаров С.С., Чудецкий А.И., Надоша А.Д.</i> МОРОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЯНЦЕВ РАСТЕНИЙ РОДА ГРАБ (<i>CARPINUS</i> L.) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ Г. МОСКВЫ	111
<i>Маракаева Т.В.</i> ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЧЕЧЕВИЦЫ И МАРКЕРОРИЕНТИРОВАННАЯ СЕЛЕКЦИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	113
<i>Минакова О.А.</i> АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ЗЕРНОСВЕКЛОВИЧНОМ СЕВООБОРОТЕ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР.....	115
<i>Мингазова Э.И., Хатмуллин А.А., Кузнецов И.Ю.</i> РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ ГОРОХ ПОСЕВНОЙ (ПРИЗНАКИ 1-3).....	117
<i>Наумов С.Ю.</i> СТРОЕНИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЛОЖНЫХ ЛИСТЬЕВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ	120
<i>Нургалеева Л.Т., Гиниятуллин К.Г.</i> ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОСТОЧНОГО И ЮГО-ВОСТОЧНОГО ЗАКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	122
<i>Нури М. Н., Жарких О.А., Дмитриевская И.И.</i> ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ В УСЛОВИЯХ АФГАНИСТАНА	123
<i>Острикова Е.А., Кузьмина С.П., Казыбуб Н.Г.</i> РОЛЬ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ.....	125
<i>Пивовар А.К., Коваленко В.А., Бабурченкова М.П., Дубицкая Ж.О.</i> ДЕЙСТВИЕ ОБРАБОТКИ КОМПОЗИЦИЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ.....	127

<i>Решетняк Н.В., Кудрявцев В.В., Панин Е.А.</i> УРОВЕНЬ УРОЖАЙНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА.....	129
<i>Рзаева В.Г., Наумов С.Ю.</i> ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА ГВОЗДИЧНЫЕ ФЛОРЫ ГОРОДА ЛУГАНСКА.....	131
<i>Рякин Н.В., Пименов Н.В.</i> РИЗОБАКТЕРИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ К ЗАСУХЕ И ДРУГИМ СТРЕССАМ	133
<i>Садовой А.С. Гелюх В.Н., Денисенко Е.Г.</i> ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ ГОРОХА К ОСНОВНЫМ ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ ФГБОУ ВО ЛУГАНСКОГО ГАУ	134
<i>Садовой А.С.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПРОСА В УСЛОВИЯХ ДОНЕЦКО-ДОНСКОГО РЕГИОНА СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ	136
<i>Селицкая О.В., Зулицэзг Чадраабал, Цыгуткин А.С.</i> ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ БЕЛОГО ЛЮПИНА ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ШТАММАМИ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ	138
<i>Сигидиненко И.В., Наумов С.Ю.</i> ИЗМЕНЕНИЕ СТРОЕНИЯ ЛИСТЬЕВ <i>PIMPINELLA ANISUM</i> В ТЕЧЕНИЕ ОНТОГЕНЕЗА	141
<i>Сигидиненко Л.И., Медведь О.М., Червонец А.Н.</i> ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ <i>ARABIDOPSIS THALIANA</i> (L.) HEYNH.....	142
<i>Скворцов И.В.</i> ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	143
<i>Соромотина Т.В.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВНЕСЕНИЯ И ДОЗЫ БИОГУМУСА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ГИБРИДА «РИНДА» F1.....	144
<i>Сотникова Н.С., Наумов С.Ю., Сотников Я.Д.</i> МОРОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВИДОВ РОДА <i>POPULUS</i> L. ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ЛУГАНСКА.....	147
<i>Сухарева Л.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОГО ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА «ОНЕЖСКИЙ» НА <i>HORDEUM VULGARE</i> L.	148
<i>Тимошин Н.Н., Шепитько Е.Н., Андреева У.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ КУЛЬТУР В ЗЕРНОПАРОПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ	150
<i>Тяжкороб А.Р.</i> КЛЕВЕР ПОЛЗУЧИЙ (<i>TRIFOLIUM REPENS</i> L.) – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ПАСТБИЩ	151
<i>Хаматова А.Р., Галиастровна Р.З., Даутова Э.Р.</i> ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ РЕАКЦИИ СОРТОВ СОИ НА РЕНТГЕНОВСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ	153
<i>Харченко В.Е., Черская Н.А., Решетняк Н.В., Жуковская В.В.</i> РАСПРОСТРАНЕНИЕ <i>AMBROSIA ARTEMISIFOLIA</i> (ASTERACEAE) В ПЕРИОД ЗАСУХИ.....	155
<i>Хатмуллин А.А., Кузнецов И.Ю., Дмитриев А.М.</i> РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ ГОРОХ ПОСЕВНОЙ (ПРИЗНАКИ 4-6).....	156
<i>Хорошун А.Н., Романченко Т.П. Арутюнян Ш.Н.</i> ОПТИЧЕСКАЯ МЕТРОЛОГИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ	159
<i>Цатурян Г.А.</i> ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОХОЖДЕНИЕ ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ФУНДУКА (<i>CORYLUS PONTICA</i> K.KOCH) НА ЮГЕ РОССИИ	161
<i>Цыкалова О.Г., Коваленко В.А., Суббота Д.С.</i> УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА	162

СОДЕРЖАНИЕ

Чандыров О. ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОИ	164
Черская Н. А., Харченко В.Е. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОБЕГОВ У <i>CYNOGLOSSUM OFFICINALE</i> L. (BORAGINACEAE JUSS.).....	167
Черская Н.А., Харченко В.Е. СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОБЕГОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ BORAGINACEAE JUSS.	168
Чиебва Т.К. АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЬ В УСЛОВИЯХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ	169
Широконосова О.В. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ СОИ В МЯСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	172
Щербакова О.А., Греченева А.В., Шулдяков А.В. КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИСТЬЕВ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ ТРАНСФЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ MOBILENETV2	174
Юсупов Ю.М., Зиганишин Ю.У., Газизов Б.Х. ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ СОРТА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН.....	177
Юсупов Ю.М. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ТИОБАШ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН РАПСА	179
Ягудин А.Г., Сотченко Е.Ф. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН	180

СЕКЦИЯ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Алексеев А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРБАМИДА В СОЧЕТАНИИ С МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАКВАСКАМИ ПРИ СИЛОСОВАНИИ КУКУРУЗЫ	183
Аныев Д.Б. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ	184
Буюров В.С., Полянская Н.П., Павлов И.В., Талалаева М.А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССОВ «РОСС-308» И «КОББ - 500».....	186
Калмыкова О.А. УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОГО ВОЗРАСТА	189
Кравченко А.С., Ладыш И.А. ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНИЗМ ГИДРОБИОНТОВ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ	192
Лобанова Н.С., Политова М.А. СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА И ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОПУЛЯЦИИ ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ В РОССИЙСКОМ КОННОМ СПОРТЕ	194
Меркулов А.Д., Вожегова А.А., Алтухов Т.Д. МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА МЯСНЫХ КРОССОВ ИМПОРТНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ.....	197
Подобедов А.Е., Литвинов О. Б. ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРМЛЕНИЮ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	200

Салех Х., Шаповалов С.О., Буряков Н.П. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ L-ИЗОЛЕЙЦИНА В КОМБИКОРМЕ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ.....	202
Сергеенкова Н.А., Лопатина В.В. ОЦЕНКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛОГО ЛЮПИНА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА БЕЛКА	205
Симанков М.К. К ВОПРОСУ ПРОИЗВОДСТВА ПЧЁЛАМИ МЁДА ИЗ НЕКТАРА РАСТЕНИЙ	208
Скворцова Е.Г., Филинская О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНБРИДИНГА ПО РОДОСЛОВНЫМ И ПО ГЕНОТИПУ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ	209
Талдыкин С.Н. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИКОРМОВ АО «РАМЕНСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ» В РАЦИОНАХ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК.....	211
Хамви М.Н., Шаповалов С.О., Буряков Н.П. РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ПРОТЕАЗ В КОРМОВЫХ МАТРИЦАХ	213
Цыгуткин А.С. БЕЛЫЙ ЛЮПИН КАК ОСНОВА БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА	216
Шаповалова Д.С., Кузнецов А.Б. ПОИСК ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЖЕЛЕЗА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ И СРЕДАХ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЭМБРИОНОВ	218

**СЕКЦИЯ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ
МЕДИЦИНЫ: ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ, ЗДОРОВЬЯ
ЖИВОТНЫХ И ПРОДОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Аксёнов А.Д., Пименов Н.В. ГЕНОМНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ МЕЖВИДОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ВИРУСА ГРИППА А/Н5N1 У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....	222
Апевалин И.В., Капустин А.В. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДА АНАТОКСИНОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАКЦИН ПРОТИВ КЛОСТРИДИОЗОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	223
Бачинская Н.А. БИОХИМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ВЛИЯНИЯ ВИТАМИНА D ₃ НА БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ	225
Белянская Е.В., Бордюгова С.С. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КОРМОВ ДЛЯ СОБАК	227
Бозова Г.Б., Калимуллина О.С. ВИДОВЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПЕРЕПЁЛКИ И ГОЛУБЯ	231
Бозова Г.Б., Калимуллина О.С. ВИДОВЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПЕРЕПЁЛКИ И КУРОПАТКИ	233
Бозова Г.Б., Калимуллина О.С. СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУРИЦЫ И ПЕРЕПЁЛКИ	235
Воронкова О.А., Никитина О. Е., Дикова А.В. СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ.....	236
Галиева Ч.Р., Шарипов А.Р., Фатхинурова Д.А. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОКОМПЛЕКСА «УРСАНБИО» В КОРРЕКЦИИ УРОЛОГИЧЕСКОГО СИНДРОМА У СОБАК.....	239
Голубцов А.В., Кузьминов Н.А. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРИ КАЗЕОЗНОМ ЛИМФАДЕНИТЕ ОВЕЦ.....	242

СОДЕРЖАНИЕ

Гончар Д.В., Василевич Ф.И., Бачинская В.М. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ.....	243
Дюндина А.Д. БАКТЕРИАЛЬНАЯ УСТАЛОСТЬ СРЕДЫ В ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛИНИКАХ	246
Енин А.В., Стужук Д.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРИИ	248
Епанчинцева О.В. ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КРОЛЬЧАТИНЫ В УСЛОВИЯХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА.....	250
Заболотняя В.П., Марченко Э.В., Пятница Ю.Ю. ЭПИЗООТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АССОЦИИРОВАННОЙ МИКРОФЛОРЫ У КУР ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ	253
Зайцева А.А. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ НАССР ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС НА ООО «ЛУГАНСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»	254
Издепский В.И., Издепский А.В. ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ КОНЪЮНКТИВИТОВ У ДОМАШНИХ КОШЕК.....	257
Калашник Т.А., Акопян Н.А. РОЛЬ УТРАТЫ BRCA2 В ВОЗНИКНОВЕНИИ ХРОМОСОМНЫХ ПЕРЕСТРОЕК	259
Камара Я., Пименов Н.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИОФАГОВ ПРОТИВ СТАФИЛОКОККОВ И БИОПЛЕНОВ	262
Карамушкина С.В. МАРКЕРЫ БЕЛКОВОГО МЕТАБОЛИЗМА У ОВЕЦ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОТЕИНА.....	264
Коновалова О.В., Пащенко О.А. ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС, ВЫПУСКАЕМЫХ НА ООО «ЛУГАНСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»	266
Кузьмина Ю.В., Нестерова Л.Ю., Старицкий А.Ю. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СОБАК, БОЛЬНЫХ ГАСТРОЭНТЕРИТОМ	270
Лимонова Я.И., Акопян Н.А. ОПУХОЛЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ГОНАДАХ РЫБ: ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ	271
Лысенко Д.Р. ИЗУЧЕНИЕ ЭТИОЛОГИИ ГЕМОФИЛЁЗА У БРОЙЛЕРОВ	274
Максимова О.В., Липунова А.В. ШУБНЫЕ КАЧЕСТВА РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ	276
Мижевикина Ю.А., Мижевикина А.С. ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ	277
Минашина И.Н. ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СВИНЕЙ НА ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА	279
Морозова Я. С., Мерзлякова Е.А. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ.....	281
Нестерова Л.Ю., Кузьмина Ю.В., Старицкий А.Ю. МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СОБАК ПРИ ОСТРОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ	283
Пеганова Е.А. ПРОБЛЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАМПИЛОБАКТЕРИОЗА СОБАК	285
Пятница Ю.Ю., Заболотняя В.П. РЕЦИДИВИРУЮЩАЯ ОБСТРУКЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ЛОШАДЕЙ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ.....	287
Садовая Е.А., Литвинов О.Б. ЗНАЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КАК МОДЕЛЕЙ В ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	290
Санин Н.А., Пятница Ю.Ю. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ЛОШАДЕЙ	293

Сендюрева К.Д., Коноводов Т.А., Смирнова Е.А. ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ИЗ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ К АНТИБИОТИКАМ	294
Силин А.Л., Издепский В.И. КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОВЦЕМАТОК	295
Талдыкина А.А., Семенютин В.В. ВЛИЯНИЕ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ «ФАЙБЕРТОН» НА ПОКАЗАТЕЛЬ ЧИСТОТЫ ТОВАРНОГО ЯЙЦА	298
Хромова А.В., Старицкий А.Ю. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ	299
Шарандак В.И., Хащина А.Ю. Пищугина Н.А. АНАЛИЗ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ В ПЕРИОД СУХОСТОЯ	301
Шаринов А.Р., Галиева Ч.Р. РОЛЬ КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВЫПОТОВ У КОШЕК	303
Шапкова А.А., Пименов Н.В. РОЛЬ ПРОФАГОВ В МОДУЛЯЦИИ ФАКТОРОВ ВИРУЛЕНТНОСТИ STREPTOCOCCUS EQUI SUBSP. EQUI	306
Шпилева Л. А., Кот В.С., Шарандак В.И. ФОЛЛИКУЛЯРНЫЕ КИСТЫ ЯИЧНИКОВ У СУК	308
Щеколдина А. А., Пименов Н. В., Яценчук С. П. ВЫЯВЛЕНИЕ ВИРУСА НЕФРИТА КУР МЕТОДОМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ	310

СЕКЦИЯ 4. МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Алдошин Н.В., Цыгуткин А.С. ДВУХФАЗНАЯ УБОРКА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ БЕЛОГО ЛЮПИНА И ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ	312
Бабкин Г.Е., Бадекин М.Ю., Панков К.Н. ОРОШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С ПОМОЩЬЮ АГРОДРОНОВ	314
Белоусов В.И., Шаповалов С.Ю. ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННОГО СУБСТРАТА ВЕШЕНКИ	317
Гайда А.С., Гороховатский Д.И., Епишов В.С. О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА АГРЕГАТИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ДИСКОВАНИИ ПОЧВЫ	318
Гайда А.С., Лысенко С.Г., Щепкин А.А. ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИИ НА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ	320
Данилин О. В., Мнушко Н.А. РАСЧЕТ ОТВАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЛУГА НОВОЙ ФОРМЫ	323
Жижкина Н.А., Волк Т.В. МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ РАБОТНИКА В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА	324
Жижкина Н.А., Коновалов А.С. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	326
Жижкина Н.А., Стасюк Д.В., Синельник Д.В. АНАЛИЗ МОБИЛЬНЫХ ДОЗИРУЮЩИХ СИСТЕМ	329
Жижкина Н.А., Синельник Д.В., Стасюк Д.В. РАЗРАБОТКИ ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ	331
Зайцев А.Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ АПК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗДУШНОГО СОЛНЕЧНОГО КОЛЛЕКТОРА	333

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Зверьяка Н.А., Сударкин В.Н.</i> ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ ОЗОНИРОВАНИЯ ТОПЛИВОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НА МОЩНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	335
<i>Земляной А.А., Колдин М.С., Мишин Б.С.</i> ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПРИСТВОЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В ИНТЕНСИВНЫХ И СУПЕРИНТЕНСИВНЫХ САДАХ.....	336
<i>Зубков В.Е., Калашников С.В., Орлов Д.Ю.</i> ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ РЕЗКИ, СТЕРИЛИЗАЦИИ И ПОСАДКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	339
<i>Зубков В.Е., Калашников С.В., Свириденко Е.О.</i> ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМОНОЖА ДЛЯ РЕЗКИ И СТЕРИЛИЗАЦИИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ	340
<i>Зубков В.Е., Семилетова Н.П., Кравцов Л.С.</i> ОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ВОРОХА ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ В БЛОКИРОВАННОМ ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ.....	341
<i>Зубков В.Е., Семилетова Н.П., Кравцов Л.С.</i> О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БАРАБАННОГО СЕПАРАТОРА СЫПУЧИХ ЗЕРНИСТЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	343
<i>Зубков В.Е., Семилетова Н.П., Пономарев Е.А.</i> ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО НАКЛОННОГО СЕПАРАТОРА СЫПУЧИХ ЗЕРНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ	344
<i>Изюмский В.А., Малич А.Н., Захарова О.С.</i> ОСОБЕННОСТИ БАЛАНСИРОВКИ РОТОРОВ В СБОРЕ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ ПРИ ИХ ПОВТОРНОЙ РАЗБОРКЕ И СБОРКЕ.....	346
<i>Изюмский В.А., Тишин И.А., Данилин А.И.</i> КЛАССИФИКАЦИЯ РАДИАЛЬНЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТУРБОКОМПРЕССОРАМ ДВС	348
<i>Изюмский В.А., Тесля А.В., Мащенко Ю.Б.</i> УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ В УПОРНОМ ПОДШИПНИКЕ ТУРБОКОМПРЕССОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО РАБОТОСПОСОБНОСТИ.....	349
<i>Изюмский В.А., Изюмский А.В., Мащенко Ю.Б.</i> МАКРОПРИРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ РАДИАЛЬНОГО ПОДШИПНИКА ТУРБОКОМПРЕССОРА ПРИ ЭХМП.....	351
<i>Изюмский В.А., Тишин И.А., Захарова О.С.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИЙ РАДИАЛЬНЫХ ПОДШИПНИКОВ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ	353
<i>Изюмский В.А., Изюмский А.В., Тесля А.В.</i> МАКРОПРИРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ УПОРНОГО ПОДШИПНИКА ТУРБОКОМПРЕССОРА ПРИ ЭХМП.....	354
<i>Изюмский В.А., Изюмский А.В., Изюмская О.Н.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ В ПРОЦЕССЕ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ПРИ ИХ ИСПЫТАНИИ	356
<i>Колдин М.С., Ланцев В.Ю., Земляной А.А.</i> ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА УСКОРЕННЫМ МЕТОДОМ.....	359
<i>Колесников В.А., Колесников А.В., Тараканов А.А., Денисов Б.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБМОЛОТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕМЕНОВОДСТВЕ	362
<i>Крупнев А.М., Ивахненко Н.Н., Бадекин М.Ю.</i> ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ	363

<i>Кучеренко А.Ю., Ясенко А.С.</i> ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА	365
<i>Ладыгин А.О., Суханова М.В., Плотников А.</i> ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ СЕМЯН В ТРАНСПОРТЕРЕ-ПОГРУЗЧИКЕ С УДАРОПОГЛОЩАЮЩИМИ РАБОЧИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ	367
<i>Лангазов В.В., Семилетова Н.П.</i> СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ	369
<i>Лангазов В.В., Семилетова Н.П.</i> ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ЧЕРВЕЙ ОТ ВЕРМИКОПОСТА	371
<i>Лысенко С.Г., Гайда А.С., Щепкин А.А.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА МЕХАНИЗАТОРОВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ	373
<i>Мишура А.А.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННО - ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ	375
<i>Панков А.А., Щеглов А.В., Снигур Н.Н.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ ВЫСЕВАЮЩИХ СИСТЕМ	378
<i>Пономарёв И.А., Мнушко Н.А.</i> РАСЧЕТ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРАБОЛОИДНОГО ДОЛОТА.....	380
<i>Псюкало С.П., Псюкало С.С.</i> ВЛИЯНИЕ ДВИЖУЩИХ СИЛ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	381
<i>Рудоман Д.А., Сударкин В.Н.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ БЕНЗИНОВОГО ДВС.....	384
<i>Субботин М. Н., Чубаров Ф.Л.</i> ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПОЧВЕННОГО МОНИТОРИНГА В АВТОНОМНОМ АГРОМОДУЛЕ	386
<i>Сударкин В.Н.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ОЗОНА НА ПРОЦЕСС ГОРЕНИЯ ТОПЛИВА В ДИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.....	387
<i>Тесля А.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА ПРИ ТЕХНОЛОГИИ ГАЗОПЛАМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ РОТОРА ТКР.....	389
<i>Фадин П.В., Ивахненко Н.Н., Седов Р.Л.</i> ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИИ И ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ	391
<i>Шовкопляс А.В.</i> ВЛИЯНИЕ НА ИЗНАШИВАНИЕ ДИСКОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ.....	393
<i>Щукин С.Н.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ РАСПЫЛИВАНИЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ С ПОМОЩЬЮ БПЛА	395

**СЕКЦИЯ 5. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК КАК ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА**

<i>Апаева Е.И., Бурлаков А.А., Продан Р.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ И АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	398

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Бабак Е.В., Бабак Ю.Н.</i> ИНТЕГРАЦИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ КАК ФАКТОР УКРЕПЛЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	400
<i>Бабак Ю.Н., Бабак Е.В., Шапошник Е.И.</i> ТЕНДЕНЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ.....	402
<i>Башмакова К.В.</i> ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК: МЕХАНИЗМЫ И ЭФФЕКТЫ.....	405
<i>Белов С.В.</i> СТАНДАРТИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОЧНОГО ЖИРА - "ЧЕРНЫЙ ЛЕБЕДЬ" ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО МОЛОЧНЫМ ПРОДУКТАМ	407
<i>Белоусов А.А., Радченко А.Д., Светличная К.Г.</i> ПРИБЫЛЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	408
<i>Голота Н.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА СОЦИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА	411
<i>Горишалева Н.М., Слипченко Е.В., Губарева Е.А.</i> СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГЕННОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ДЛЯ РЕНОВАЦИЙ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	413
<i>Бесшапошный М.Н.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ	416
<i>Буданова Н.В., Изюмская О.Н.</i> РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	418
<i>Губарева Е.А., Слипченко Е.В., Ковалева Е.И.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	420
<i>Дубовицкий А. А., Климентова Э.А.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	422
<i>Еремеев С.Д.</i> ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА АПК: ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ	425
<i>Заруцкая П.И., Шевченко М.Н.</i> ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АПК: СТРАТЕГИИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА.....	428
<i>Иванников А.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	431
<i>Изюмская О.Н., Изюмский В.А.</i> ВЛИЯНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК	433
<i>Изюмская О.Н., Буданова Н.В.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДСИСТЕМ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА ПРЕДПРИЯТИЙ АПК	436
<i>Ильин А.В.</i> ЛОГИСТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	438
<i>Ильин В.Ю., Будникова Т.В., Чаплыгин А.В.</i> ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБЫЛИ	441
<i>Ильин В.Ю., Гонтаренко И.Ю.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК	444
<i>Ильин С.В.</i> СУЩНОСТЬ И ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ.....	447
<i>Ильина И.С.</i> ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА	450

<i>Калайда Д.А., Передериева С.А.</i> РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК	453
<i>Канаева Л.Е.</i> ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОГО АПК	454
<i>Каралкина Т.В.</i> ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ДРАЙВЕР ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ: МЕХАНИЗМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ И ИЗМЕРИМЫЕ ЭФФЕКТЫ	456
<i>Катеринец С.Л.</i> АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ НА АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ.....	458
<i>Коваленко Е.В.</i> МЕХАНИЗМЫ АКТИВИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	461
<i>Колтакова Г.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	464
<i>Кривуля О.А., Старченко А.Ю.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК.....	467
<i>Куликов Я.В., Куликова О.В., Самсонова М.С.</i> ЭКОНОМИКА И СТРУКТУРА ТРУДА В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ.....	470
<i>Кунченко А.В.</i> ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПЕРЕХОДА АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ НА НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД	472
<i>Лангазова В.В., Буданова Н.В.</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ УЧЕТА ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	474
<i>Лехтерев Д.М.</i> ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ЭКЗОТИЧЕСКИХ ФРУКТОВ В РОССИИ: ПОТЕНЦИАЛ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА И СУБТРОПИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	477
<i>Мартыненко Е.С.</i> ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК ОСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	479
<i>Масалытина Д.А.</i> ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ АПК БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: ПОТРЕБНОСТЬ В КОМПЕТЕНЦИЯХ И МОДЕЛЬ ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ.....	482
<i>Муравлёва В.В.</i> РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ».....	484
<i>Нестерец О.Н., Стецюк К.В.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И ЗЕМЕЛЬНЫМИ ОТНОШЕНИЯМИ.....	486
<i>Павленко Д.В., Ткаченко В.Г.</i> ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА АПК, КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА.....	489
<i>Палангио Джонсон Джошуа</i> РОЛЬ ПТИЦЕВОДСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ	491

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Паланичко А.В., Худолей О.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	493
<i>Передериева С. А., Старченко А. Ю.</i> ГАРАНТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА.....	495
<i>Пластунов Д.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	497
<i>Пономаренко С.В.</i> СПЕЦИАЛЬНЫЕ НОРМЫ ПРАВА В СФЕРЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА.....	498
<i>Радзиевская Я.Н.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	501
<i>Салий Т.И.</i> КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ	504
<i>Салимова Г.А.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	506
<i>Сергеева Н.В.</i> ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ	508
<i>Скрипник В.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ПУЛА ИННОВАЦИОННО-АКТИВНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕКТОР.....	510
<i>Слипченко Е.В., Губарева Е.А., Шукай К.В.</i> БИОЦИФРОВАЯ КОНВЕРГЕНЦИЯ КАК ДРАЙВЕР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ.....	513
<i>Соляная Е.А.</i> ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ФАКТОРЫ И БАРЬЕРЫ	516
<i>Стройная О.А.</i> НЕОБХОДИМОСТЬ И СУЩНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АПК	518
<i>Сударкина Л.Ю.</i> ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ПРОЕКТОВ	522
<i>Тертычная Н.В., Кизлик Т.А.</i> ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК.....	524
<i>Ткаченко В.Г., Савкусан Т.П.</i> ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЛИКТОВ НА РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК.....	527
<i>Угрюмова А.А., Паутова Л.Е.</i> ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МЕЛИОРАТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ.....	530
<i>Худолей А.В.</i> ОПИСАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МЕЗОУРОВНЯ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АПК РЕГИОНА.....	533
<i>Чернякова И.С., Романченко Т.П.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОТРАСЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК.....	536
<i>Честный Р.А.</i> РАЗВИТИЕ ЕДИНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ АПК РФ	539
<i>Швец Ю.Ю.</i> СЦЕНАРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ АПК С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	542
<i>Шевченко М.Н., Фисенко Л.Е., Листопадова Ю.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ.....	544
<i>Яскевич Д.В., Шевченко М.Н.</i> ДИССОНАНС СТРАТЕГИИ И СТАТИСТИКИ: КОНТЕНТ-АНАЛИЗ ЦЕЛЕЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК И ИХ ОТРАЖЕНИЯ В ДАННЫХ ВНЕДРЕНИЯ (2020-2024 ГГ.).....	547

**СЕКЦИЯ 6. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

<i>Белова М.А., Кутузов М.Н., Вилкова Д.Д.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВЕЖЕСТИ ФИЛЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ.....	549
<i>Белова М.А., Прошутинский Г.А., Вилкова Д.Д.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЭКСТРАКЦИИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОФЕЙНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ЗЕРЕН COFFEA ARABICA	550
<i>Воробьева Е.О.</i> ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БЕЛОГО И КРАСНОГО МЯСА БРОЙЛЕРОВ	552
<i>Гончарова П.С., Рябухина Э.С., Долгих К.В.</i> ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗГЛУТЕНОВЫХ ВИДОВ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	553
<i>Гынгазова А.С.</i> МИКОТОКСИНЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ФАКТОРЫ РИСКА, МЕРЫ КОНТРОЛЯ	556
<i>Неронова Е.Ю., Носкова В.И., Хайдукова Е.В.</i> АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МОРОЖЕНОГО С РАСТИТЕЛЬНОМИ КОМПОНЕНТАМИ.....	558
<i>Неронова Е.Ю., Носкова В.И.</i> РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НИЗКОЛАКТОЗНОГО НАПИТКА С ТЫКВЕННЫМ ПЮРЕ	559
<i>Неронова Е.Ю., Бойцова А.Г., Сенина Е.К.</i> ВЗБИТОСТЬ МОЛОЧНОГО ВЫСОКОБЕЛКОВОГО МОРОЖЕНОГО С ГРУШЕЙ И ШПИНАТОМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЖЕНЩИН, НАХОДЯЩИХСЯ В ПРЕДГРАВИДАРНОМ ПЕРИОДЕ.....	561
<i>Сенченко М.А.</i> РАСЧЁТ РЕЦЕПТУРЫ ПОЛНОРАЦИОННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО КОМБИКОРМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖМЫХА ШИПОВНИКА	564
<i>Сумачакова А.Н., Шаламова Е.Л.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИССЛЕДУЕМЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРИЙ АЛТАЯ.....	566
<i>Широконосова О.В.</i> ВЛИЯНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.....	567

**СЕКЦИЯ 7. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА,
ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ**

<i>Бережной М.В., Белорусец Р.Г., Нестерец О.Н.</i> РЕЕСТР ГРАНИЦ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	570
<i>Брантова М.М.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ	573
<i>Бурчик В.В., Кузьмич Н.П.</i> НЕОБХОДИМОСТЬ СВОЕВРЕМЕННОГО РЕМОНТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ	575
<i>Верник В.Ю.</i> ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПО ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»	577

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Воронцова З.И., Тляшок З.Х.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА В МО Г. КРАСНОДАР	579
<i>Груздев Д.В., Нестерец О.Н., Шевченко И.А.</i> ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ ТЕРРИТОРИЙ (СПЛОШНОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ) ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ НОВЫХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	582
<i>Давиденко Е.В., Заруцкий И.Д.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПРАВЛЕНИЯ РЕЕСТРОВЫХ ОШИБОК В ЕГРН ПРИ УРЕГУЛИРОВАНИИ ПОГРАНИЧНЫХ КОНФЛИКТОВ	584
<i>Евдокименко Н.В., Терёхина А.Е., Филатова М.А.</i> ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ДОЖДЕВЫХ САДОВ КАК КОМПЕНСАЦИОННОГО ЭЛЕМЕНТА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАТОПЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ	587
<i>Еремеев С.Д.</i> АНАЛИЗ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ И ПУТИ ИХ МИНИМИЗАЦИИ	589
<i>Заруцкий И.Д., Нестерец О.Н., Бабаджанов А.В.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ.....	591
<i>Зубов А.Р., Копец Ю.В., Тарасов В.И.</i> МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: НОВЫЕ МЕТОДЫ, НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	593
<i>Лебедев А.А., Кандрашкина Ю.С., Войнаш С.А.</i> ГРУНТОВО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОСЕТОК НА ДОРОГАХ РОССИИ	596
<i>Лебедева О.П., Александрова Ю.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ ВОСТОЧНОЙАЗИАТСКОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ г. АРХАНГЕЛЬСКА	599
<i>Микаэлян М.О.</i> РЕКОНСТРУКЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СТУДЕНЧЕСКОГО ГОРОДКА ЛГАУ	600
<i>Мильчевская Ж.И., Прядка И.А., Зинковская И.А.</i> ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ	602
<i>Нестерец О.Н., Заруцкий И.Д., Вдовиченко В.Ф.</i> ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ	605
<i>Осеева А.И., Литвинов О.Б., Мельник Н.В.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТЕРИНАРНЫХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ: ИНТЕГРАЦИЯ ПРИНЦИПОВ GMP, БИОБЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ	607
<i>Радионов Д.Г., Матвеев В.П.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ТИПЫ РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ.....	610
<i>Рудая О.А., Муратова С.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАВАНДЫ В ПРИРОДНЫХ ЦВЕТНИКАХ В СТИЛЕ «НОВАЯ ВОЛНА»	613
<i>Тарасов В.И., Мильчевская Ж.И., Прядка И.А.</i> СОСТОЯНИЕ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНОГО ПРОЦЕССА НА ЗЕМЛЯХ, ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ ПАШНИ ПОСЛЕ ИНТЕНСИВНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	615

**СЕКЦИЯ 8. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СБАЛАНСИРОВАННОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

<i>Аныев Д.Б.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ ОРОШЕНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В ТУРКМЕНИСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ AQUASCOP И ДАННЫХ NASA POWER.....	619
<i>Арутюнян Ш.Н., Тихонов Ю.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС, ЕГО ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ.....	621
<i>Баев О.А.</i> ОСНОВНЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ФИЗИОЛОГИИ.....	623
<i>Битев Г.М., Сахабиев И.А.</i> ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ ЗАКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН.....	626
<i>Бойко Б.В., Черных А.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	627
<i>Бородинцева Л.И.</i> ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ШИКЕК СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L.) ЕСТЕСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	630
<i>Бородинцева Л.И.</i> СТЕПЕНЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ НАСЕКОМЫМИ КОНОБИОНТАМИ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ PINUS CONTORTA VAR. LATIFOLIA РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	631
<i>Быченко Р.Ю., Болдырева Л.М.</i> ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ.....	632
<i>Водяников В.Т.</i> БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ В МИРЕ И РОССИИ.....	634
<i>Волкова Д.С., Волгина Н.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА РОВЕНЬКИ.....	637
<i>Дергачев Р.С., Волгина Н.В.</i> ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ БУЛАВОУСЫЕ (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) В ФАУНЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	639
<i>Долгих Е.Д., Стецюк К.В.</i> ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПОДОНЦОВЬЕ.....	641
<i>Зубов А.Р.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ПЛОЩАДЬ ИХ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ДОНБАССЕ.....	644
<i>Иваненко А.В., Косогова Т.М., Несторенко С.Н.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ ДЕНДРОПАРКА ГОРОДА ЛУГАНСКА.....	647
<i>Иваненко А.В., Несторенко С.Н., Пушко В.С.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТДЕЛА GYMNOSPERMAE МЕЛОВСКОГО РАЙОНА ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	650
<i>Карпенко М.С., Болдырева Л.М.</i> ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ.....	652
<i>Киях В.А., Пацюк А.Н., Ладыш И.А.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ СРЕД ОБИТАНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДИСПЕРСНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОНТАМИНАНТОВ.....	654
<i>Клецова А.И., Жолудева И.Д.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛНР.....	657

СОДЕРЖАНИЕ

Коваль Е.С., Волгина Н.В. ЭКОЛОГО-ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОЛНЕЧНОГО ОКУНЯ <i>LEPOMIS GIBBOSUS</i> (L., 1758) ПРИ ЕГО ВСЕЛЕНИИ В ВОДОЕМЫ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ.....	659
Коновалова А.С., Жолудева И.Д. БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ Р. ЛУГАНЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬГОФЛОРЫ.....	661
Красноперова Е.А. ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ И ИХ ДОЛГОСРОЧНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ	663
Кудрявцева А.Д., Субботина Ю.М. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДА РОСТОВА НА ДОНУ	664
Ладыш И.А., Кочура А.А., Кравченко А.А. КОРРЕКЦИЯ ВЛИЯНИЯ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ЖИВОТНЫХ.....	666
Латкин В.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ТЕРРИТОРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУМЕРНЫХ И ТРЁХМЕРНЫХ КАРТ.....	668
Лебедева А. А., Морев Д.В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА В РЕКЕ ЖЕЛЕЗНИЦА ПОД ВЛИЯНИЕМ СТОЧНЫХ ВОД ВЫКСУНСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА.....	671
Лихачев С.В., Симанков М.К. ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛУГОВОГО БИОЦЕНОЗА В СЗЗ ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА ГОРОДА ПЕРМИ.....	673
Мартынова Н.Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАБИОННЫХ МАТОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ	675
Олейник Н.В. РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОЙ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ.....	676
Осадчая А.В., Олейник Н.В. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ВОДЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОПЛАТО.....	678
Павлова Н.В., Германенко А.Л., Павлов Д.А. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА НА УРОВЕНЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕРРИТОРИИ ЛУТУГИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА	680
Петренко С.В., Андронникова Е.Ю. АНАЛИЗ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА <i>ASTERACEAE</i> ВО ФЛОРЕ ГОРОДА ЛУГАНСКА.....	683
Решетняк Н.В., Попытченко Л.М., Косогова Т.М. ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В СЕВООБОРОТАХ ЛУГАНЩИНЫ С УЧЕТОМ БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ	685
Рзаева В.Г. СЕМЕЙСТВО ГВОЗДИЧНЫЕ ВО ФЛОРЕ ГОРОДА ЛУГАНСКА	687
Рябченко И.В., Жолудева И.Д. ВЛИЯНИЕ АЛЧЕВСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА НА ПОЧВЫ ПРИЛЕГАЮЩИХ ЛАНДШАФТОВ	689
Селиванова И.Р. ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ ПИЩЕВОЙ ЦЕПОЧКИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ (<i>SALMO SALAR</i> L.).....	691
Сидоренко А.И., Черных А.В. БИОРЕКУЛЬТИВАЦИЯ РАДИАЦИОННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	692
Соколова Е.И., Воронич Д.А., Савченко А.С. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ	695
Стародворов Г.А., Ахтырский Д.В., Бемянский Д.И. АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗИМНИХ МЕСЯЦЕВ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ.....	696

<i>Фастов Е.А., Шелейко С.В.</i> ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА МЕТОДАМИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА	697
<i>Юнга А.И., Черных В.И.</i> ИХТИОФАУНА ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ	670

**СЕКЦИЯ 9. РОЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В ПОДГОТОВКЕ
СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

<i>Бузовский А.В.</i> КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДАЛЕВСКОЙ НЕДЕЛИ КАК ПОТЕНЦИАЛ ФОРМИРОВАНИЯ РУССКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТА АГРАРНОГО ВУЗА	702
<i>Зайцев А.А., Бабушкина Л.Е.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ АПК И ИНТЕГРАЦИЯ ГУМАНИТАРНЫХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ	705
<i>Иваненко А.В., Несторенко С.Н., Алтухова Б.И.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ	706
<i>Иваненко А.В., Несторенко С.Н., Соловская А.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ КРАЕВЕДЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ	709
<i>Лихачев С.В.</i> ПРОГРАММА «ОБУЧЕНИЕ СЛУЖЕНИЕМ» В БИОЭТИКЕ И ЭКОЛОГИИ	712
<i>Мирошниченко Ю.С.</i> ОБУЧЕНИЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКЕ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	714
<i>Николаева Т.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА СТУДЕНТАМ АГРАРНОГО ВУЗА	716
<i>Паутова Л.Е.</i> РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕПРЕРЫВНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ РАБОТНИКОВ МЕЛИОРАТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	718
<i>Пилавов Г.Ш.</i> ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ В «РЕЧЕНИИ ИПУВЕРА»	721
<i>Попова Г.В.</i> ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ	723
<i>Соломаха С.В.</i> ОСОБЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ» В ФОРМИРОВАНИИ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА	726
<i>Стецюк К.В.</i> ДУХОВНО-НРАВСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ	729
<i>Стецюк К.В., Товчига А.С.</i> РОЛЬ ПРАВОСЛАВНЫХ ФИЛОСОФОВ В РОССИЙСКОЙ ИСТОРИИ	732
<i>Уланова О.Б.</i> К ПРОБЛЕМЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ	735
<i>Фоменко В.Г.</i> ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ АГРАРНОГО ВУЗА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ	738

СЕКЦИЯ 1

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ АГРОНОМИИ И БИОЛОГИИ: НАУКА В ПРОИЗВОДСТВО

УДК 633.137

ЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ МАША (*VIGNA RADIATA* L.) НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Абдулвалеев Р.Р., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия

Маш (*Vigna radiata* L.) — перспективная зернобобовая культура, способная занять важное место в структуре сельскохозяйственного производства России. Широкий спектр целевого использования и относительная технологическая простота возделывания делают его привлекательным для различных зон страны [1]. Её использование разнообразно: от пищевой промышленности до улучшения почвы как сидерата. Агротехника, маша требует учёта климатических условий и особенностей региона выращивания. Разработка адаптивных агротехнологий является ключевым условием успешной интродукции этой культуры.

Пищевое направление. Производство крупы с высоким содержанием белка (23–28 %). Изготовление функциональных продуктов питания. Использование в качестве сырья для пищевых концентратов. Производство пророщенного зерна - популярного продукта здорового питания [2]. Семена, маша употребляют в пищу целиком, пророщенными или лущёными. Они богаты белком, клетчаткой, витаминами группы В, магнием и калием. В Индии и Пакистане маш традиционно используют в медицинских и косметических целях. Ему приписывают антигипертензивные, антидиабетические и антиканцерогенные свойства.

Кормовое направление. Производство высокобелковых кормов для животноводства. Использование соломы (содержит до 12 % белка) в качестве грубого корма. Приготовление витаминно-белковых концентратов [3].

В России культуру можно успешно выращивать на поливе в южных регионах Европейской части страны и на Дальнем Востоке. В Среднем Поволжье и других регионах с более прохладным климатом возможны интродукция и селекция адаптированных сортов.

Агротехническое значение. Улучшение структуры почвы благодаря мощной корневой системе. Обогащение почвы азотом (симбиотическая фиксация 40–60 кг/га). Использование в качестве сидеральной культуры [4]. Как бобовая культура, маш накапливает атмосферный азот (58–109 кг/га) благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями. Это улучшает плодородие почвы и делает его ценным сидератом.

Место в севообороте. Лучшие предшественники: озимые зерновые, пропашные культуры. Не рекомендуется высевать после других бобовых культур. Является хорошим предшественником для зерновых и технических культур [5].

Обработка почвы. Основная обработка: вспашка на глубину 20–22 см. Предпосевная обработка: комбинированными агрегатами до состояния мелкокомковатой структуры. Требования к выравниванию поверхности поля: не более 2–3 см. Растение требует хорошо освещённых участков с защитой от сильных ветров. Оптимальная температура для прорастания семян - +18...+22 °С. Почва должна быть нейтральной или слабощелочной (рН 6.5–7.5), хорошо дренированной, с нейтральным уровнем плодородия.

Посев. Сроки посева: при прогревании почвы до +12...+15 °С. Норма высева: 200–300 тыс. всхожих семян/га. Глубина заделки: 4–5 см (на тяжелых почвах 3–4 см). Способ посева: рядовой с междурядьями 15–30 см.

Удобрение. Фосфорные удобрения: Р_{60–80} при основном внесении. Калийные удобрения: К_{60–90} на легких почвах. Азотные удобрения: N_{30–40} в стартовые подкормки. Микроэлементы: молибден, бор, цинк.

Региональные особенности технологии. Южные регионы (Краснодарский край, Крым). Возможность выращивания среднеспелых сортов. Основной лимитирующий фактор - влагообеспеченность. Обязательное орошение в критические фазы развития. Центральное Черноземье. Использование раннеспелых сортов. Увеличение нормы высева на 10–15 %. Применение страховых поливов. Дальний Восток. Подбор сортов, устойчивых к переувлажнению. Использование дренированных участков. Интенсивная защита от болезней.

Сроки уборки. Прямое комбайнирование при влажности зерна 14–16 %. Двухфазная уборка при неравномерном созревании. Десикация за 7–10 дней до уборки.

Внедрение, машина в сельскохозяйственное производство России позволит решить ряд важных задач. Диверсификация производства зернобобовых культур, увеличение ресурсов растительного белка, улучшение агрофизических свойств почв, развитие новых направлений пищевой промышленности. Перспективы расширения посевных площадей под машинами связаны с созданием адаптированных сортов и разработкой региональных технологий возделывания.

Список литературы

1. Иванов А.И., Петрова Н.В. Перспективы использования машины в условиях изменяющегося климата // Аграрный вестник Юго-Востока. 2020. № 3. С. 45–50.
2. Кузнецов, И.Ю. Оценка экономической эффективности приемов возделывания однолетних кормовых культур в Среднем Предуралье / Кузнецов И.Ю., Валитов А.В., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. / Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 57-64.
3. Нурмухаметов, Н. М. Стимуляция биологической активности почв различными биопрепаратами / Н. М. Нурмухаметов, Б. Г. Ахияров // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО : Материалы международной научно-практической конференции (к XIII международной специализированной выставке "АГРО-2003"), Уфа, 18–20 февраля 2003 года. Том Часть 2. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2003. – С. 175-176. – EDN RRHZSZ.
4. Гайсин, В. Ф. Химическая мелиорация деградированного чернозема выщелоченного в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан / В. Ф. Гайсин, Б. Г. Ахияров, Р. А. Акбиров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120 летию Аксеновского сельхозтехникума, Уфа, 25–27 марта 2015 года / Министерство образования Республики Башкортостан, Республиканский учебно-научный методический центр, Башкирский государственный аграрный университет, Аксеновский сельскохозяйственный техникум, Башкирское отделение Докучаевского общества почвоведения. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 64-68. – EDN TYXNFP.
5. Effect of different pesticides combined with melafen on grain yield and quality of winter wheat / I. Y. Kuznetsov, R. R. Alimgafarov, B. G. Akhiyarov [et al.] // Agronomy Research. – 2020. – Vol. 18, No. 1. – P. 163-176. – DOI 10.15159/AR.20.006. – EDN CKHRCX.

УДК 633.358

**ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В СНЕЖНОМ ПОКРОВЕ НА
РАЗЛИЧНЫХ УЧАСТКАХ СКЛОНАХ**

Абдулвалеев Р.Р., Абдулвалеева Г.Р., Ватрашкин С.Н.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г.Уфа, Российская Федерация

Рельеф местности существенно влияет на распределение влаги и питательных веществ в почве. На равнинных участках почва обычно обладает более стабильным водным режимом, что благоприятно для большинства сельскохозяйственных культур [1]. С другой стороны, на склонах, особенно с южной экспозицией, часто наблюдается повышенное испарение влаги, что может приводить к её дефициту. Кроме того, крутые склоны подвержены эрозии, что снижает плодородие почвы и уменьшает количество доступных питательных веществ. Все эти факторы необходимо учитывать при выборе подходящих культур для возделывания на участках с выраженным рельефом [2, 4].

В условиях Предуралья Республики Башкортостан влажность почвы является одним лимитирующим фактором, от которого зависят все почвенные процессы, протекающие в период вегетации полевых культур. Запасы почвенной влаги существенно зависят от влажности почвы. Запасы продуктивной влаги в почве перед посевом зависят от количества выпавших осадков, в нашем случае в зимний период осадки в виде снега [3, 5].

Исследования проводились на полях учебно-научного центра Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева в 2022-2024 г., поле № 2 расположенного в южной части хозяйства, поле имеет южный, восточный и северный склоны тип почвы на поле – чернозем типичный, содержание гумуса 7,8 %, содержание: подвижного фосфора 113,0 мг/кг почвы, обменного калия повышенное, pH – 6,7. До закладки полевых опытов провели топографическую съемку поля № 1. Высоту снежного покрова проводили по постоянной рейке и по снегосъемкам. Плотность и запас воды в снежном покрове определяли по данным столба снега к объему этого столба, использовали снегомер весовой ВС-43.

Поле № 2 УНЦ Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева имеет 3 склона: южный, восточный и северный, длина южного склона - 420 метров.

Распределение снега на данном поле оказалось неравномерным, на верхней части южного склона во все годы исследований (2022-2024 гг.) было наименьшим по сравнению с серединой и нижней частью склона.

Высота снежного покрова за 3 года отличалась как по годам исследования, так и по частям склона. В среднем за 3 года (2022-2024 гг.) высота снежного покрова была от 28,4 см до 43,1 см. В верхней части склона она была во все годы ниже по сравнению с серединой и нижней частью склона, в тоже время существенно не отличалась от выравненного участка поля (отклонение 0,8 или 2,7 %).

Плотность снежного покрова за 2022-2024 гг. была от 284 г/л до 320 г/л. В среднем за 3 года она была наименьшей на выровненном участке (284,3 г/л), а наибольшей на нижней части склона (315,7 г/л). При этом на верхней части склона по сравнению с выровненным участком поля существенной разницы не наблюдалось, а вот в середине склона и нижней части разница плотности снежного покрова была существенной: отклонение от контроля составило 21,4 г/л или 7,5% в середине склона и 31,4 г/л или 11,0 % в нижней части склона.

Запасы воды в снежном покрове в течение трех лет (2022-2024 гг.) были различными и составляли от 74,69 л/м² до 155,20 л/м². Наименьшими они были в верхней части склона во все годы исследований (74,69-87,29 л/м²), а наибольшими в нижней части склона (12,94-155,20 л/м²). Если запасы воды в снежном покрове в верхней части склона существенно не отличались от выравненного участка поля, так как отклонение от контроля составило лишь

1,42 л/м² или 1,71 %, то в середине склона и нижней части склона она была существенной и составляла соответственно 20,62 л/м²/ 24,84 % и 53,06 л/м² / 63,92 %.

Элементы рельефа поля (часть склона) оказывают существенное влияние на распределение снежного покрова на этих элементах. Запасы воды в снежном покрове были наибольшими в нижней части склона (112,94- 155,20 л/м²), что на 53,06 л/м² или 63,92 % больше по сравнению с контролем, наименьший запас воды был в верхней части склона 74,69 л/м² (2022 г.), 82,93 л/м² (2023 г.), 90,43 л/м² (2024 г.).

Список литературы

1. Ахияров, Б. Г. Продуктивность гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Б. Г. Ахияров, А. М. Мухаметшин, Ф. Ф. Авсахов // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы IX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 07 декабря 2016 года. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2016. – С. 3-7. – EDN YMBPFR.
2. Юсупов, А. Ш. Интенсивная технология возделывания моркови в КФХ "Агли" Чишминского района Республики Башкортостан / А. Ш. Юсупов, Б. Г. Ахияров // Научное обеспечение инновационного развития АПК : материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки "АгроКомплекс-2010", Уфа, 02–04 марта 2010 года. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2010. – С. 192-193. – EDN RZOUHV.
3. Ахияров, Б. Г. Урожайность и качество корнеплодов сортов столовой свеклы в зависимости от площади питания в условиях лесостепи Республики Башкортостан : специальность 06.01.06 "Луговодство и лекарственные, эфирно-масличные культуры" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ахияров Булат Гилимханович. – Тюмень, 2008. – 16 с. – EDN NKMNEH.
4. Ахияров, Б. Г. Питательность зерна гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Б. Г. Ахияров, И. Р. Минигалиев, Л. М. Ахиярова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК : материалы международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017», Уфа, 14–17 марта 2017 года / Башкирский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2017. – С. 15-19. – EDN YSFYFX.
5. Ахияров, Б. Г. Требования к плодородию почвы при технологии возделывания столовой свеклы в условия Республики Башкортостан / Б. Г. Ахияров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120 летию Аксеновского сельхозтехникума, Уфа, 25–27 марта 2015 года / Министерство образования Республики Башкортостан, Республиканский учебно-научный методический центр, Башкирский государственный аграрный университет, Аксеновский сельскохозяйственный техникум, Башкирское отделение Докучаевского общества почвоведения. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 48-52. – EDN TYVHXZ.

УДК 633.358

УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА ПОСЕВНОГО СОРТОВ ПАМЯТИ ХАНГИЛЬДИНА И РОКЕТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧАСТЕЙ ЮЖНОГО СКЛОНА В УСЛОВИЯХ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Абдулвалеев Р.Р., Ватрашкин С.Н., Ватрашкина Е.Г.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Экспозиция склонов существенно влияет на распределение влаги и доступность питательных веществ, что, в свою очередь, играет важную роль в формировании урожайности [1]. На южных склонах испарение влаги выше из-за интенсивного солнечного воздействия, что может приводить к дефициту влаги, особенно в засушливых регионах [2,3]. В то же время северные склоны, благодаря меньшей интенсивности испарения, способны сохранять больше влаги, создавая благоприятные условия для роста растений. Учет этих

факторов позволяет разрабатывать эффективные стратегии управления водным режимом и питательными веществами, что способствует повышению продуктивности гороха [4, 5].

Исследования проводились на полях учебно-научного центра Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева в 2023-2024 г., поле № 2 расположенного в южной части хозяйства, поле имеет южный, восточный и северный склоны тип почвы на поле – чернозем типичный, содержание гумуса 7,8%, содержание: подвижного фосфора 113,0 мг/кг почвы, обменного калия повышенное, pH – 6,7. Для посева использовали районированные сорта гороха посевного: Памяти Хангильдина, Рокет.

Запасы воды в снежном покрове, который установился на элементах рельефа поля было различным. За контроль был выбран выровненный участок. На верхней части склона запасы влаги в снеге было незначительно ниже контроля, но уже в середине и нижней части склона запасы воды в снег были значительно больше контроля, что связано с большей высотой снежного покрова на этих частях склона и большей его плотности.

На выровненном участке поля урожайность сорта Памяти Хангильдина в 2023-2024 гг. была на уровне 13,1 – 14,5 ц/га, на верхней же части склона урожайность несколько снижается до 12,2 ц/га в 2023 г. и до 13,1 ц/га в 2024 г. В середине склона урожайность сорта Памяти Хангильдина была выше по сравнению с выровненным участком на 1,4 ц/га в 2023 г. и на 1,1 ц/га в 2024 г. и составила 14,5 ц/га в 2023 г. и 15,6 ц/га в 2024 г. Наибольшая урожайность данного сорта гороха была отмечена на нижней части склона поля и составила 15,8 ц/га в 2023 г. и 16,9 ц/га в 2024 г. при этом разница по сравнению с контролем составила 2,7 ц/га и 2,4 ц/га в 2024 г.

На выровненном участке поля урожайность гороха сорта Рокет в 2023-2024 гг. была на уровне 12,9- 13,7 ц/га, а на верхней же части склона урожайность была на уровне 11,9 ц/га в 2023 г. и 12,8 ц/га в 2024 г., что на 1, ц/га (2023 г.) и 0,9 ц/га (2024г.) ниже по сравнению с выровненным участком поля. В середине склона урожайность сорта Рокет была выше по сравнению с выровненным участком на 1,5 ц/га в 2023 г. и на 1,0 ц/га в 2024 г. и составила 14,4 ц/га в 2023 г. и 14,7 ц/га в 2024 г. Наибольшая урожайность данного сорта гороха была отмечена на нижней части склона поля и составила 15,1 ц/га в 2023 г. и 16,2 ц/га в 2024 г. при этом разница по сравнению с контролем составила 2,2 ц/га и 2,5 ц/га в 2024 г.

Таким образом, элементы рельефа поля (части склона) с южной экспозицией расположенного в УНЦ Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева оказали существенное влияние на урожайность районированных сортов гороха посевного Памяти Хангильдина и Рокет во все годы исследований (2023-2024 гг.), при этом наименьшая урожайность была отмечена на верхней части склона 12,2 – 13,1 ц/га (Памяти Хангильдина) и 11,9-12,8 ц/га (Рокет), а наибольшая на нижней части склона 15,8-16,9 ц/га (Памяти Хангильдина) и 15,1-16,2 ц/га (Рокет).

Для получения более высоких урожаев зерна гороха посевного сортов Памяти Хангильдина и Рокет рекомендуем размещать в середине нижней частях южного склона.

Список литературы

1. Оценка сортов садовой земляники по хозяйственно-биологическим признакам в условиях Республики Башкортостан / А. В. Валитов, Б. Г. Ахияров, А. М. Давлетов, Л. А. Валитова // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации : Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Сибай, 16 ноября 2018 года / Ответственные редакторы Я.Т. Суяндукоев, Р.М. Латыпова. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2018. – С. 16-18. – EDN ZFNASB.

2. Продуктивность кормовых культур в зеленом конвейере / А. В. Валитов, М. М. Абдуллин, Б. Г. Ахияров, А. У. Бараков // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России : Сборник статей Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященная 65-летию ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА, Пенза, 27–28 октября 2016 года. Том I. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 32-34. – EDN XCUPUT.

3. Валитов, А. В. Сравнительная продуктивность сортов садовой земляники по хозяйственно-биологическим признакам / А. В. Валитов, Б. Г. Ахияров, Э. Р. Даутова // Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии, Ижевск, 19–22 ноября 2019 года / Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 364-367. – EDN NPIJRR.

4. Рекомендации по возделыванию лука репчатого в условиях Республики Башкортостан / И. Ю. Кузнецов, И. Г. Асылбаев, Б. Г. Ахияров [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан; ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа : Башкирский государственный аграрный университет, 2021. – 77 с. – ISBN 978-5-7456-0734-9. – EDN MIKMZQ.

5. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового / А. М. Хайруллин, Ф. Я. Багаутдинов, Р. Р. Гайфуллин [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2(26). – С. 101-109. – EDN QLSKWS.

УДК 633.18.03

ПРОДУКТИВНОСТЬ И СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ УРОЖАЯ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РИСА НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ САРПИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Адучиева М.Г., Кониева Г.Н.

Калмыцкий филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация

Рисоводство в условиях засоления почв – одна из наиболее острых проблем аграрного сектора юга России. Особую актуальность она приобретает в Сарпинской низменности. Здесь сочетание резко континентального климата (годовая норма осадков – 220-230 мм, коэффициент увлажнения – 0,15-0,2) и широкого распространения засоленных почв (60-65 % солонцов и сильно солонцеватых почв) создаёт экстремальные условия для возделывания культуры. Почвенное засоление выступает лимитирующим фактором урожайности риса, вызывая осмотический стресс, ионную токсичность и нарушение физиологических процессов растений [1, 4].

Целью исследований является выявление закономерностей формирования урожайности у различных сортов риса в условиях засоления почв Сарпинской низменности и определение ключевых адаптивных признаков, обеспечивающих стабильность продуктивности.

В ходе исследования изучали солеустойчивые сорта риса, включая Боярин (стандарт), Контакт, Царын, Байконур, Ласточку, Диалог, Исток и Трио. Эксперимент проводили с четырёхкратной повторностью, варианты размещали систематически, площадь делянок составляла 250 м². Посев осуществляли в первой и второй декадах мая рядовым методом с нормой высева 7 млн всхожих зерен на гектар. Опытное поле располагалось в полупустынной зоне Республики Калмыкия (зона деятельности Сарпинской ООС). В качестве источника орошения выступала река Волга (минерализация 0,2–0,6 г/л), по технологии укороченного затопления с оросительной нормой 20–23 тыс. м³/га.

В структуре почвенного комплекса рисовых чеков преобладают с высокой степенью засоленности луговые светло-каштановые, солонцеватые почвы, а также солонцы с различной глубиной залегания столбчатого горизонта. Общее содержание легкорастворимых солей в почвенном слое от 0 до 2 метров колеблется в пределах 0,368...1,457 %. По типу засоления почвы преимущественно хлоридные, сульфатно-хлоридные и хлоридно-сульфатные, pH – 7,5...8,4. Емкость поглощения почвы высокая, в пахотном слое на долю поглощенного натрия приходится 19-26 %. Гранулометрический состав почвы характеризуется тяжелосуглинистой структурой, где на долю частиц размером менее 0,01 мм приходится от 49 до 72,1%.

Продолжительность вегетационного периода у раннеспелых сортов Контакт и Байконур составила 108...110 дней, среднеспелых сортов риса Боярин, Царын, Трио, Исток, Диалог и Ласточка – 116...122 дня. Формирование высокой урожайности риса в первую очередь зависит от сортовых особенностей, от создания оптимальной по размеру листовой поверхности у посевов, что обеспечивает максимальное поглощение энергии солнечной радиации [3, 5]. Это достигается через оптимальную густоту всходов, поддержание неглубокого уровня воды на рисовом поле, обеспечение растений необходимыми элементами минерального питания и поддержанием оптимальной температуры. В фазу трубкования площадь листовой поверхности максимальна, а в фазу цветения она имеет тенденцию к снижению. У стандартного сорта риса Боярин этот показатель выше, по сравнению с сортом Контакт и Исток на 2,5 и 5,1% соответственно, а с сортами Царын, Байконур, Трио, Диалог и Ласточка на 5,4...20,8% [2].

При изучении составляющих компонентов урожайности нужно учитывать все показатели его структуры. Озерненность метелки определяется количеством колосков. Чем их больше, тем больше зерен в метелке и массы зерна с одной метелки. Максимальное количество выполненных зерен формируется в колосках в верхней части метелки и уменьшается к ее основанию. По данным полевых исследований число зерен на метелке растений риса составило от 64 до 140 штук. Другим важным признаком, имеющим наиболее тесную связь с урожайностью, является масса зерна с растения. Так у сорта Ласточка этот показатель составил $1,40 \pm 0,05$ г, а у сорта Трио – $4,10 \pm 0,15$ г.

Величина урожая риса также определяется продуктивностью колоса и количеством продуктивных стеблей на единице площади. Высокая урожайность у сортов риса формируется не за счет увеличения числа боковых продуктивных побегов на единице площади, а за счет повышенной продуктивности главных побегов. Так, у сорта риса Боярин с продуктивной кустистостью 2,7 (на участках с густотой продуктивного стеблестоя $580...620$ шт/м²) урожайность зерна риса составила $8,36 \pm 0,19$ т/га. Главной причиной снижения продуктивности метелки, при повышении уровня кушения растений является уменьшение на ней числа выполненных зерен. У сорта риса Царын густота продуктивного стеблестоя составила в среднем 617 шт/м².

Разные сорта риса демонстрировали различную степень толерантности к солевому стрессу. Урожайность варьировала от 2,82 т/га (сорт Ласточка) до 8,41 т/га (сорт Трио), что связано с разной солеустойчивостью этих сортов. Коэффициент хозяйственной эффективности фотосинтеза ($K_{\text{хоз}}$) показывает долю использования ассимилятов посева на формирование урожая зерна, т.е. долю урожая зерна в общей сухой надземной массе растения. Хорошим значением признака $K_{\text{хоз}}$ (0,47-0,50) выделяются такие сорта как Боярин, Контакт, Трио.

Выполненный статистический анализ взаимосвязей между коэффициентом общего кушения у разных сортов риса, их урожайностью и компонентами структуры урожая демонстрирует наличие сильной зависимости. Выявлена выраженная отрицательная корреляция между коэффициентом кушения и массой зерна с метелки (коэффициент корреляции $r = -0,74$) при достоверной линейной зависимости. Кроме того, обнаружена тесная корреляционная связь между урожайностью зерна у исследуемых сортов и массой зерна с метелки — коэффициент корреляции составил 0,96.

В условиях засоления почв Сарпинской низменности успешное рисоводство возможно при выборе солеустойчивых сортов с высокой фотосинтетической эффективностью и строгом соблюдении агротехнологий, направленных на оптимизацию структуры урожая.

Список литературы

1. Адьяев, С.Б. Рисосеяние в Калмыкии: Проблемы и пути решения / С.Б. Адьяев, Э.Б. Дедова, Е.А. Ли. Журнал «Мелиорация и водное хозяйство» - М. – 2007 г. - № 3 – С.17-18.
2. Адучиева, М.Г. Фотосинтетическая и продукционная деятельность различных сортов риса в условиях деятельности Сарпинской низменности. / М.Г. Адучиева, Г.Н. Кониева. Мелиорация земель в решении геоэкологических проблем Евразии: Материалы Международной научно-практической конференции - М.: ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», 2024. – С. 43-48.
3. Костылев, П.И. Влияние элементов структуры урожая и других количественных признаков образцов риса на урожайность зерна. / П.И. Костылев, Е.В. Краснова, А.В. Аксенов Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 12 (138). С. 1-6.
4. Система рисоводства Республики Калмыкия. Под общей редакцией академика РАСХН Б.М. Кизяева. Элиста Изд-во АОР НПП «Джангар» - 2009.- 157 с.
5. Скаженник, М.А. Исследование агроценозов сортов риса с разной крупностью зерна / М.А. Скаженник, В.С. Ковалев, Л.В. Есаулова и др. Научно-производственный журнал «Рисоводство» - 2022. №1 (154). С. 18-25.

УДК 633.137

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАШ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ВВЕДЕНИЯ
В АГРОКУЛЬТУРУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Ахияров Б.Г., Абдулвалеев Р.Р., Ахиярова Л.М.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Маш (*Vigna radiata* L.) – однолетнее растение семейства Бобовые (Fabaceae), традиционно возделываемое в странах Индии, Китае и Юго-Восточной Азии. Высокая питательная ценность зерна (содержание белка до 25%, наличие незаменимых аминокислот, витаминов и микроэлементов), короткий вегетационный период (80–120 дней) и способность фиксировать атмосферный азот делают его перспективным для интеграции в сельскохозяйственное производство России [1, 2]. Цель работы — систематизировать данные о биологических особенностях маша и оценить потенциал его культивирования в различных регионах РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ. Несмотря на значительное количество исследований, посвященных этому виду, многие аспекты его биологии остаются недостаточно изученными. Настоящее исследование направлено на восполнение существующих пробелов в знаниях путем комплексного анализа моРоссийская Федерация биологических, физиологических и поведенческих характеристик.

Маш является важным источником белка, витаминов и минералов. Его выращивание способствует улучшению почвенного плодородия благодаря способности фиксировать азот из воздуха. Изучение биологических особенностей маша имеет важное значение для повышения урожайности и устойчивости к неблагоприятным факторам окружающей среды.

МоРоссийская Федерация биологические особенности. Корневая система стержневого типа, проникает на глубину до 1–1,5 м, что обуславливает засухоустойчивость растения. На корнях формируются клубеньки с азотфиксирующими бактериями рода *Bradyrhizobium*. Стебель прямостоячий, ветвящийся, высотой 0,3–1,2 м, с опушением. В зависимости от сорта встречаются кустовые, полувьющиеся и вьющиеся формы. Листья тройчатые, с крупными яйцевидными листочками. Соцветия – пазушные кисти, содержащие 5–15 цветков жёлтого или зеленовато-жёлтого цвета. Маш – факультативный самоопылитель [3]. Бобы узкие, цилиндрические, длиной 6–20 см, при созревании не растрескиваются. Семена мелкие (масса 1000 зёрен 20–80 г), округлые, зелёные, реже — жёлтые или коричневые.

Маш – типичная теплолюбивая культура. Минимальная температура прорастания семян — +10...+12 °С, оптимальная — +25...+30 °С. Всходы чувствительны к заморозкам

(гибель при -1°C). Сумма активных температур (САТ) для раннеспелых сортов составляет $1800\text{--}2000^{\circ}\text{C}$, для среднеспелых — $2200\text{--}2400^{\circ}\text{C}$ [4].

Засухоустойчивость: Маш обладает высокой засухоустойчивостью благодаря мощной, хорошо развитой корневой системе. Критический период: Наибольшая чувствительность к влаге наблюдается в периоды цветения и налива бобов. В это время недостаток влаги может привести к массовому сбрасыванию цветков и завязей, что резко снижает урожай. Не любит продолжительных дождей и повышенной влажности воздуха во время цветения, так как это мешает опылению. Растение засухоустойчиво благодаря глубокой корневой системе и способности снижать транспирацию. Критический период по влагообеспеченности — фаза цветения и налива бобов. Избыточное увлажнение в этот период провоцирует развитие грибковых заболеваний и сбрасывание завязей [5].

Маш относится к культурам короткого дня. Увеличение продолжительности светового дня удлиняет вегетационный период. Для регионов России с длинным днём (например, Среднее Поволжье) необходимо использовать фотопериодически нейтральные сорта [6]. Для нормального развития и созревания ему требуется 12-часовой световой день или меньше. Реакция на длинный день: при выращивании в условиях длинного дня (например, в северных регионах) вегетационный период удлиняется, и растение может не успеть созреть. Интенсивное освещение необходимо в течение всего периода роста.

Лучше всего растет на легких, хорошо дренированных, супесчаных и суглинистых почвах с нейтральной или слабокислой реакцией ($\text{pH } 6,0\text{--}7,5$). Требуется достаточно плодородных почв, но не переносит избытка азота, так как сама способна фиксировать атмосферный азот с помощью клубеньковых бактерий. Плохо переносит тяжелые, переувлажненные, засоленные и кислые почвы.

Симбиоз с клубеньковыми бактериями: как и все бобовые, маш вступает в симбиоз с азотфиксирующими бактериями рода *Rhizobium*, которые образуют клубеньки на корнях. Это позволяет ему усваивать атмосферный азот и меньше зависеть от азота в почве. Характерно неравномерное созревание бобов: нижние бобы уже созрели, когда верхние еще цветут. Это требует особого подхода к уборке (часто применяют десикацию или двухфазную уборку).

Адаптивный потенциал и перспективные зоны возделывания в России.

На основе анализа САТ и гидротермических коэффициентов выделены три зоны потенциального возделывания маша в России:

Благоприятная зона: Северный Кавказ (Краснодарский и Ставропольский края, Республика Крым), где САТ превышает 2400°C .

Условно-благоприятная зона: Южное Поволжье (Волгоградская, Астраханская области) и юг Дальнего Востока (Приморский край) с САТ $2000\text{--}2400^{\circ}\text{C}$.

Неблагоприятная зона: регионы с САТ $< 2000^{\circ}\text{C}$, где выращивание маша возможно только в защищённом грунте.

Изучение биологических особенностей маша позволило выявить важные характеристики, влияющие на его хозяйственное использование. Дальнейшее совершенствование технологий возделывания позволит повысить эффективность производства и расширить ареал распространения этой ценнейшей сельскохозяйственной культуры. Знание этих биологических особенностей позволяет правильно подобрать регион и агротехнику для маша: сеять его в хорошо прогретую почву после окончания заморозков, обеспечивать влагой в критический период и убирать, учитывая неравномерность созревания.

Биологические особенности маша — короткий вегетационный период, засухоустойчивость и способность к симбиотической азотфиксации — позволяют рассматривать его как перспективную культуру для адаптации к условиям южных регионов России. Для успешной интродукции необходимы: селекция сортов, устойчивых к длинному

дно и низким температурам, разработка зональных агротехнологий и изучение фитосанитарных рисков.

Список литературы

1. Иванов А.И., Петрова Н.В. Перспективы использования маша в условиях изменяющегося климата // Аграрный вестник Юго-Востока. 2020. № 3. С. 45–50.
2. Кузнецов, И.Ю. Оценка экономической эффективности приемов возделывания однолетних кормовых культур в Среднем Предуралье / Кузнецов И.Ю., Валитов А.В., Ахияров Б.Г., Абдулманов Р.И. / Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 57-64.
3. Нурмухаметов, Н. М. Стимуляция биологической активности почв различными биопрепаратами / Н. М. Нурмухаметов, Б. Г. Ахияров // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО : Материалы международной научно-практической конференции (к XIII международной специализированной выставке "АГРО-2003"), Уфа, 18–20 февраля 2003 года. Том Часть 2. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2003. – С. 175-176. – EDN RRHZSZ.
4. Гайсин, В. Ф. Химическая мелиорации деградированного чернозема выщелоченного в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан / В. Ф. Гайсин, Б. Г. Ахияров, Р. А. Акбиров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120 летию Аксеновского сельхозтехникума, Уфа, 25–27 марта 2015 года / Министерство образования Республики Башкортостан, Республиканский учебно-научный методический центр, Башкирский государственный аграрный университет, Аксеновский сельскохозяйственный техникум, Башкирское отделение Докучаевского общества почвоведения. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 64-68. – EDN TYXNFP.
5. Effect of different pesticides combined with melafen on grain yield and quality of winter wheat / I. Y. Kuznetsov, R. R. Alimgafarov, B. G. Akhiyarov [et al.] // Agronomy Research. – 2020. – Vol. 18, No. 1. – P. 163-176. – DOI 10.15159/AR.20.006. – EDN CKHRCX.

УДК 633.47

**ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА ПОЛЯ КАЧЕСТВО
ЗЕРНА КУКУРУЗЫ ГИБРИДА ШИХАН**

Ахияров Б.Г., Абдулвалеева Г.Р., Ахиярова Л.М.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Целью данного исследования является анализ продуктивности нового гибрида (Шихан) кукурузы в зависимости нормы высева на разных экспозициях склона. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: во-первых, исследовать влияние различных типов рельефа на продуктивность гибрида кукурузы от нормы высева; во-вторых, определить роль экспозиции склонов в росте и развитии растений кукурузы [1,2].

Рельеф местности оказывает значительное влияние на проведение сельскохозяйственных работ. На равнинных участках механизация процессов, таких как вспашка, посев и уборка урожая, осуществляется с минимальными затратами энергии и времени [3,4]. С другой стороны, на холмистых и горных территориях возникают сложности, связанные с необходимостью адаптации техники и технологий к условиям рельефа [5]. Например, крутые склоны требуют применения специализированной техники, что позволяет предотвратить эрозию почвы и обеспечить равномерное распределение семян и удобрений. Таким образом, рельефные условия играют важную роль в планировании и реализации агротехнических мероприятий. В условиях рискованного земледелия использование земельных ресурсов имеет неустойчивый, циклический характер, что отражает особенности потенциала природных ресурсов.

Выбор экспериментальных площадок является ключевым этапом в планировании исследований, направленных на изучение продуктивности гибридов кукурузы. Участки

были выбраны так, чтобы они представляли собой типичные агроландшафты с различными характеристиками рельефа – от равнинных до холмистых областей. Исследования проводились с 2023-2024 годы в рамках ландшафтно-полевого опыта, заложенного для изучения продуктивности кукурузы в зависимости от экологических факторов и агроландшафтных условий в Альшеевском районе Республики Башкортостан.

Качественный силос из кукурузы читается тогда, когда он насыщен зерном и зерно должно быть питательным протеином и крахмалом. По результатам исследований качество зерна кукурузы изменялась в зависимости от экспозиции склона. Содержание протеина и крахмала в зерне наибольшее при норме высева на верху склона 10,9 % 68,6 % соответственно при норме высева 85 тыс. шт. га.

Рельеф поля оказывает значительное влияние на продуктивность гибрида Шихан кукурузы за счёт воздействия на микроклиматические условия и свойства почвы. Содержание протеина (10,9 %) и крахмала (68,6 %) в зерне наибольшее при норме высева 85 тыс. шт. га семян на верху склона.

Список литературы

1. Ахияров, Б.Г. Формирование урожая гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Ахияров Б.Г., Сотченко Б.Н., Абдулвалеев Р.Р., Валитов А.В., Ахиярова Л.М. / Пермский аграрный вестник. 2020. № 1 (29). С. 28-37.
2. Сотченко, Б.Н. Продуктивность гибрида уральский 150 в зависимости от применения экстра-хелат марки: Zn / Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М. / В сборнике: интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции. 2019. С. 406-412.
3. Сотченко, Ю.В. Биологические особенности гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф., Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. / В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 283-287.
4. Сотченко, Е.Ф. продуктивность гибридов кукурузы в разных зонах Республики Башкортостан / Сотченко Е.Ф., Ахияров Б.Г., Валитов А.В., Ахиярова Л.М., Абдульманов Р.И., Диарова С.В. / В сборнике: Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. 2020. С. 288-292.
5. Ахияров, Б. Г. Требования к плодородию почвы при технологии возделывания столовой свеклы в условия Республики Башкортостан / Б. Г. Ахияров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120 летию Аксеновского сельхозтехникума, Уфа, 25–27 марта 2015 года / Министерство образования Республики Башкортостан, Республиканский учебно-научный методический центр, Башкирский государственный аграрный университет, Аксеновский сельскохозяйственный техникум, Башкирское отделение Докучаевского общества почвоведения. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 48-52. – EDN TYVHXZ.

УДК 633.358

**ИЗМЕНЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ГОРОХА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ
НА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЧАСТЕЙ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА В УСЛОВИЯХ
БЕЛЕБЕЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Ахиярова Л.М., Ватракиш С.Н., Зиганишин Ю.У.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Проблема белка в Предуралье всегда стояла остро. Дело даже не в количестве производимых кормов, а в их качестве, протеиновой и энергетической питательности. Дефицит протеина в кормах обусловлен прежде всего тем, что в наших традиционных кормовых культурах (овес, ячмень, кукуруза, на 1 корм. ед. приходится 70–80 перевариваемого протеина. А для правильного кормления с/х животных необходимо, что бы в их кормовом рационе в расчете на каждую кормовую единицу приходилось 100–120 г хорошо перевариваемого и полноценного белка [1, 3]. Понятно, что необходимы кормовые культуры, которые имели бы высокую продуктивность, хорошую адаптивность к местным условиям, высокую технологичность при заготовке из них различных видов кормов и одновременно решали бы проблему кормового белка [2, 4, 5].

Цель работы- изучить влияние рельефа поля на содержание белка в зерне гороха посевного различных сортов. Экспериментальные данные получены на агроландшафте, склоне южной экспозиции УНЦ ААПК в 2023–2024 гг. В исследованиях применяли общепринятые технологии замера высоты снежного покрова и его плотности, элементы технологии возделывания полевых культур, анализ содержания белка в аналитической лаборатории. Изучено влияние частей склона на содержание белка в зерне гороха посевного сортов: Виоланта, Хуторок, Саламанта, Абетеур, Памяти Хангильдина, Томас, Стамбул, Нарат, Карандаш, Бонус 2, Казачка, Щедрый.

Исследования проводились на полях учебно-научного центра Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева в 2023–2024 г., поле № 2 расположенного в южной части хозяйства, поле имеет южный, восточный и северный склоны тип почвы на поле – чернозем типичный, содержание гумуса 7,8 %, содержание подвижного фосфора 113,0 мг/кг почвы, обменного калия повышенное, pH – 6,7.

В опытах использовали сорта гороха посевного: Виоланта, Хуторок, Саламанта, Абетеур, Памяти Хангильдина, Томас, Стамбул, Нарат, Карандаш, Бонус 2, Казачка, Щедрый.

Содержание белка в зерне гороха различных сортов на частях склона было различным (таблица1), так на контроле (выровненный участок) этот показатель был в пределах от 20,2 % у сорта Казачка до 24,1 % у сорта Бонус 2. На верхней части склона у всех сортов было отмечено увеличение содержания белка в зерне гороха, сорта Памяти Хангильдина с 20,6 до 22,1 %, что является существенным. Максимальное содержание белка в зерне гороха на верхней части склона было отмечено у таких сортов гороха как: Бонус 2 (25,4 %), Виоланта (24,4 %), Саламанта (24,6 %), Хуторок (24,0 %), наименьшее содержание белка в зерне гороха у сортов: Казачка (22,1 %), Памяти Хангильдина 22,1 %). В середине склона отмечено некоторое существенное снижение содержания белка в зерне гороха у всех сортов. На нижней части склона отмечалось самое низкое содержание белка в зерне гороха у всех сортов, а среди них у таких сортов как: Казачка (19,3 %), Памяти Хангильдина (19,4 %), Томас (19,8 %), Нарат (19,9 %). Значительное снижение содержания белка в зерне гороха отмечено по сравнению с контролем (выровненный участок) у сорта Бонус 2 (2,8 %), хотя у данного сорта было отмечено самое высокое содержание белка в зерне гороха (25,4 %) на верхней части склона.

Элементы рельефа поля (части склона) с южной экспозицией, расположенного в УНЦ Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева оказали существенное влияние на содержание белка в зерне гороха сортов: Виоланта, Хуторок, Саламанта, Абетеур, Памяти Хангильдина, Томас, Стабил, Нарат, Карандаш, Бонус 2, Казачка, Щедрый.

во все годы исследований (2023–2024 гг.), при этом наибольшее содержание белка в зерне гороха было отмечено в верхней части склона, а наименьшее в нижней части и середине склона. В верхней части содержанием белка было несколько выше по сравнению с выравненным участком (контроль) с 20,2–24,1 % до 22,1–25,4 %, в середине склона содержание белка падает до 20,1–23,8% по сравнению с верхней частью склона, на нижней же части склона поля содержание белка было минимальным и составляло 19,3–22,2 %.

Список литературы

1. Абдулвалеев, Р.Р. Распределение снежного покрова в зависимости от рельефа поля//Аграрная наука в инновационном развитии АПК: материалы Международной научно-практ. конф. в рамках Межд. спец. выставки «Агрокомплекс -2015». - Уфа Башкирский ГАУ, 2015. - С. 3-6.
2. Абдулвалеев, Р. Р. Рельеф как фактор агроклимата/Р.Р. Абдулвалеев, Р.Р. Исмагилов //Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XIX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2009». - Уфа, 2009. - С. 73-75.
3. Абдулвалеев, Р.Р. Влияние рельефа на режим увлажнения почвы и урожайность яровой пшеницы и ячменя / Абдулвалеев Р.Р., Троц В.Б. // Зерновое хозяйство России. - 2015. - № 3. - С. 57-60.
4. Абдулвалеев Р.Р. Изменчивость параметров снежного покрова в зависимости от элемента рельефа поля / Р.Р. Абдулвалеев, Р.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров// Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Социально-экономическая эффективность использования земельных ресурсов в аграрной сфере экономики Республики Башкортостан: современное состояние и пути повышения. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа - 2018. – С. 252-255.
5. Печаткин, В.А. Прогнозирование качества созревающего зерна мягкой пшеницы в степном Предуралье Башкортостана / Печаткин В.А., Абдулвалиев Р.Р., Нигматьянов А.А. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2002. - С. 193-196.

УДК 633.75 (450.57)

ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ ЗЕРНА ГИБРИДОВ РАЗНОЙ ГРУПП СПЕЛОСТИ КУКУРУЗЫ

Ахиярова Л.М.¹, Сотченко Е.Ф.²

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

²Общество с ограниченной ответственностью – совместное предприятие селекционно-семеноводческая компания "Кукуруза", г. Пятигорск, Россия

Гибриды кукурузы сыграли значительную роль в агрономии, обеспечивая фермеров высокими урожаями и качественным зерном. Их создание стало важным шагом на пути к улучшению продуктивности сельского хозяйства. На фоне традиционных сортов, гибриды обладают целым рядом преимуществ, которые влияют на урожайность и устойчивость растений к неблагоприятным условиям [1, 2].

Одним из ключевых факторов, по которому гибриды превосходят сорта, является сочетание генетических характеристик. В процессе селекции происходит комбинирование генов разных родительских форм, что позволяет получить растения с желаемыми качествами. Гибриды часто имеют более высокую скорость роста, большую стрессоустойчивость и лучшую конкурентоспособность по сравнению с традиционными

сортами. Эти характеристики позволяют гибридам адаптироваться к различным условиям, что особенно важно в условиях изменчивого климата [3,4]. Преимущества гибридов также заключаются в их способности максимально использовать ресурсы окружающей среды. Например, гибриды кукурузы могут более эффективно усваивать питание из почвы и использовать солнечную энергию для фотосинтеза. Это проявляется в большем выходе зерна на единицу площади, что является одним из основных показателей урожайности [5].

Основной целью было подобрать гибриды кукурузы с учетом почвенно-климатических условий.

Задачи исследований: определить гибриды кукурузы с учетом ФАО и продуктивности для условий республики.

Полевые опыты по изучению зональных особенностей формирования зерна кукурузы в условиях Южной лесостепи Республики Башкортостан проводились в Уфимском районе Учебно-научном центре Башкирского государственного аграрного университета (УНЦ БГАУ) на опытном поле кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии. Почвенный покров поля был представлен выщелоченным черноземом, с среднесуглинистым гранулометрическим составом. Мощность гумусового горизонта – 58-69 см, содержание гумуса в пахотном горизонте 9,7–9,8 %. Реакция почвенной среды слабокислая.

Размер делянок 140 м² (5,6 х 25 м). Повторность вариантов трехкратная. Размещение гибридов систематическое. Предшественник яровая пшеница. Обработка почвы – осенняя вспашка ПН-4-35 на глубину 26-28 см. Весной боронование (ЗБЗТС-1,0) и предпосевная культивация (КСО-4).

Выметывание метелки произошло во II-III декаде июля, появление женских соцветий в III декаду июля. Цветение метелок произошло в III декаде июля и I декаде августа. Растения достигли фазы молочной спелости в III декаде августа – I декаде сентября.

Сильных различий в развитии гибридов не отмечено. Гибрид Нур зацвел раньше на 2 дня гибрида К 140 и на 7 дней гибридов Машук 150 и К 160, гибридом К 161 разница в цветение составило 11 дней. Максимальная продолжительность периода от всходов до цветения наблюдалось у гибридов Машук 150 и К 150 – 68 дней.

Период от цветения до восковой спелости зерна составил от 42 до 47 дней.

При выращивании кукурузы сумма активных температур за период от всходов до цветения была больше, от цветения до восковой спелости меньше. Высокие температуры воздуха в августе вызвала более быстрое созревание зерна, поэтому за период от цветения до восковой спелости кукуруза использовала меньше тепла.

Линейный рост кукурузы определяется погодными условиями, находясь в прямой зависимости от влажности воздуха, температуры и освещенности. Погодные условия 2019 года способствовали высокому темпу роста кукурузы. Выявлено, что растения кукурузы до образования первого надземного стеблевого растут 1,5 см/сутки. Затем темпы роста постепенно увеличиваются, достигая максимума перед выметыванием, до 5,1 см/сутки. После цветения рост в высоту прекращается. Из результатов полевых исследований, было установлено, что гибриды кукурузы формировали предуборочную высоту на уровне 175-215 см.

Наиболее урожайными гибридами оказались К 140 (54,1 т/га); Машук 150 (53,6 т/га), а наименьшая урожайность надземной массы была у гибрида Нур 42,4 т/га.

Особенности развития початков отразились на уровне урожая зерна гибридов кукурузы. В условиях республики важно оценивать гибриды по влажности зерна к моменту наступления сроков уборки кукурузы в данной зоне. Зерно гибридов имело различную влажность от 25,2 до 38,6 %.

В условиях УНЦ БГАУ урожайность зерна гибридов при влажности 14 % была на уровне 5,05-6,57 т/га. Наибольшую урожайность зерна обеспечил гибрид Машук 150 (6,57 т/га).

Таким образом, из полученных данных следует, что в годы с повышенными температурами в июле-августе в зоне неустойчивого увлажнения складываются более благоприятные условия для возделывания гибридов К 140, Машук 150 кукурузы.

Список литературы

1. Ахияров, Б. Г. Отзывчивость кукурузы на применение башполимик марки: Cu, Zn / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, А. В. Валитов // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства : Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 26–27 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Харьков: Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2020. – С. 55-58. – EDN TRTYMM.
2. Давлетов, А. М. Биологическая эффективность микробиологического препарата "БиоАЗФК" на растениях земляники садовой / А. М. Давлетов, Б. Г. Ахияров, А. В. Валитов // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 04 декабря 2018 года / Башкирский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 49-55. – EDN DDOXFT.
3. The Influence of Different Seeding Application Rates and Sowing Time on Maize Hybrids' Productivity in the Conditions of the Republic of Bashkortostan's Southern Forest-Steppe Zone / B. Akhiyarov, I. Kuznetsov, R. Alimgafarov [et al.] // Applied and Environmental Soil Science. – 2021. – Vol. 2021. – P. 4914508. – DOI 10.1155/2021/4914508. – EDN JBEBZY.
4. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового / А. М. Хайруллин, Ф. Я. Багаутдинов, Р. Р. Гайфуллин [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2(26). – С. 101-109. – EDN QLSKWS.
5. Ахияров, Б. Г. Влияние калийных удобрений на продуктивность столовой свеклы / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, А. В. Валитов // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации : Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Сибай, 16 ноября 2018 года / Ответственные редакторы Я.Т. Суюндуков, Р.М. Латыпова. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2018. – С. 10-13. – EDN ZASMLJ.

УДК 633.47

**ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА И ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА ПОЛЯ
УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ БЕЛЕБЕЙСКОЙ
ВОЗВЫШЕННОСТИ**

Ахияров Б.Г., Абдулвалеева Г.Р., Ахиярова Л.М.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Изучение влияния рельефа и экспозиции склонов на продуктивность гибридов кукурузы является важным направлением в современной агрономии. В условиях изменяющегося климата и растущего спроса на продовольствие необходимо уделять внимание факторам, которые могут существенно влиять на урожайность сельскохозяйственных культур. Рельеф поля и экспозиция склонов определяют микроклиматические условия, такие как освещенность, водный режим и температурный баланс, что в свою очередь влияет на рост и развитие растений [1,3].

Экспозиция склонов представляет собой ориентацию поверхности склона относительно сторон света, что определяет количество солнечного света, получаемого данной территорией. Существует несколько основных типов экспозиции: северная, южная, восточная и западная, каждая из которых обладает уникальными характеристиками.

Склоны с южной экспозицией получают больше солнечной радиации, что способствует повышению температуры на поверхности почвы. В отличие от них, северные склоны характеризуются меньшим количеством солнечного света и, как следствие, более прохладным микроклиматом [4,5].

Основными критериями при выборе участков для экспериментов стали разнообразие рельефа и экспозиции склонов, что позволяет учитывать влияние этих факторов на урожайность. Участки были выбраны так, чтобы они представляли собой типичные агроландшафты с различными характеристиками рельефа – от равнинных до холмистых областей. Также учитывались климатические условия, типы почв и их плодородие, что обеспечивает репрезентативность полученных данных. Эти критерии позволяют проводить исследования в условиях, приближенных к реальным производственным ситуациям, и получать результаты, которые могут быть применены на практике. Исследования проводились с 2023-2024 годы в рамках ландшафтно-полевого опыта, заложенного для изучения продуктивности кукурузы в зависимости от экологических факторов и агроландшафтных условий в Альшеевском районе Республики Башкортостан.

Экспозиция склонов существенно влияет на распределение влаги и доступность питательных веществ, что, в свою очередь, играет важную роль в формировании урожайности. На южных склонах испарение влаги выше из-за интенсивного солнечного воздействия, что может приводить к дефициту влаги, особенно в засушливых регионах. В то же время северные склоны, благодаря меньшей интенсивности испарения, способны сохранять больше влаги, создавая благоприятные условия для роста растений. Учет этих факторов позволяет разрабатывать эффективные стратегии управления водным режимом и питательными веществами, что способствует повышению продуктивности кукурузы [2].

На урожайность зеленой массы и зерна кукурузы существенно влияет экспозиция склона и норма высева. Наибольшая урожайность зеленой массы и зерна кукурузы было получено при норме высева 85 тыс. шт. на га в нижней части склона и составило 44,18 и 9,82 т/га соответственно. При сравнении частей экспозиции склона на продуктивность кукурузы выявили такую закономерность: при движении с верхней части склона в нижнюю урожайность зеленой массы и зерна кукурузы снижается. В сравнении нормы высева кукурузы на склоне изменяется урожайность зеленой массы и зерна, при движении с верхней части склона в нижнюю норма высева должна быть больше от рекомендуемой на ровной поверхности.

Микроклиматические условия, такие как температура, влажность воздуха и почвы, играют ключевую роль в процессах роста и развития кукурузы. Эти параметры определяют скорость фотосинтеза, интенсивность метаболических процессов и, в конечном итоге, формирование урожайности. Температурный диапазон в пределах 24-30°C считается наиболее благоприятным для фотосинтетической активности кукурузы, что подтверждается данными FAO. При таких условиях растения максимально эффективно используют солнечную энергию и углекислый газ для синтеза органических веществ, необходимых для их роста. Оптимальная влажность почвы и воздуха также способствует улучшению условий для корневого питания и транспирации, что положительно сказывается на общем состоянии растений. Существенное влияние на продуктивность гибридов кукурузы оказывает и структура почвы.

Рельеф поля оказывает значительное влияние на продуктивность гибрида Шихан кукурузы за счёт воздействия на микроклиматические условия и свойства почвы. Наибольшая урожайность зеленой массы (44,18 т/га) и зерна (9,82 т/га) кукурузы было получено при норме высева 85 тыс. шт. на га в нижней части склона.

Список литературы

1. Ахияров, Б.Г. Формирование урожая гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Ахияров Б.Г., Сотченко Б.Н., Абдулвалеев Р.Р., Валитов А.В., Ахиярова Л.М. / Пермский аграрный вестник. 2020. № 1 (29). С. 28-37.
2. Сотченко, Б.Н. Продуктивность гибрида уральский 150 в зависимости от применения экстра-хелат марки: Zn / Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М. / В сборнике: интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции. 2019. С. 406-412.
3. Сотченко, Ю.В. Биологические особенности гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф., Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. / В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 283-287.
4. Сотченко, Е.Ф. продуктивность гибридов кукурузы в разных зонах Республики Башкортостан / Сотченко Е.Ф., Ахияров Б.Г., Валитов А.В., Ахиярова Л.М., Абдульманов Р.И., Диарова С.В. / В сборнике: Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. 2020. С. 288-292.
5. Ахияров, Б. Г. Требования к плодородию почвы при технологии возделывания столовой свеклы в условия Республики Башкортостан / Б. Г. Ахияров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120 летию Аксеновского сельхозтехникума, Уфа, 25–27 марта 2015 года / Министерство образования Республики Башкортостан, Республиканский учебно-научный методический центр, Башкирский государственный аграрный университет, Аксеновский сельскохозяйственный техникум, Башкирское отделение Докучаевского общества почвоведения. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 48-52. – EDN TYVHXZ.

УДК 631.51:631.54:631.559

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ЗАСОРЕННОСТЬ И
УРОЖАЙНОСТЬ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО В УСЛОВИЯХ МОСКОВСКОЙ
ОБЛАСТИ**

Баадже Я.В.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

Люпин – ценная зернобобовая культура. Благодаря высокому содержанию питательных элементов семена люпина используются в качестве кормовых добавок, зеленая масса также широко используется в кормовых целях и на зеленое удобрение. Помимо этого, данная сельскохозяйственная культура активно применяется в медицине, паРоссийская Федерацияюмерном, мыловаренном и лакокрасочном производствах, и в других некоторых областях промышленности.

В мировом земледелии люпин занимает около 1,5 млн. га. В России его посевы составляют около 15 тыс. га. Урожайность семян составляет от 1 до 2 т/га, зеленой массы от 20 до 60 т/га. Количество накопленного экологически чистого, атмосферного азота с корневыми и стерневыми остатками люпина в зависимости от погодных условий и развития вегетативной массы может колебаться от 160 до 180 кг на 1 га. Благодаря накопленному азоту в почве пропадает необходимость к дополнительному внесению азотных удобрений [1]. Мощно развитая, проникающая на глубину почвы до 2,5 м, корневая система люпина эффективно разуплотняет плужную подошву, способствует активному дренированию и обогащению кислородом подпахотные горизонты, улучшает поступление влаги и питательных веществ, предотвращает негативное воздействие водной и ветровой эрозии. Также корневая система люпина обеспечивает разложение и усвоение труднорастворимых

фосфатов и возвращение в корнеобитаемый слой калийных соединений, что оказывает положительное воздействие на последующие культуры в севообороте.

Объектом исследования является люпин узколистный (*Lupinus angustifolius*) сорта Ладный. Этот сорт характеризуется коротким периодом вегетации (70-80 дней), высокой растворяющей способностью корневой системы и высоким содержанием сырого протеина в зерне (33-35%) низким содержанием алкалоидов (0,001-0,015%). Масса 1000 семян составляет от 110 до 130 грамм. Сорт Ладный районирован для Северного, Северо-Западного, Центрального, Центрально-Черноземного и Средневолжского регионов [2]. Благодаря низкому содержанию ингибиторов трипсина в зерне, его можно использовать в размолотом виде для балансирования кормосмесей по протеину и лизину.

Исследования проводились в производственных условиях АО «Новые всходы», расположенном в Талдомском районе Московской области. Общая площадь хозяйства на 2022 составляла 3200 га.

Климат района умеренно-континентальный с холодной зимой и умеренно теплым летом. Среднегодовая температура составляет 8,6°C. Количество осадков колеблется от 406 мм до 898 мм в год [3].

Почвы района представлены дерново-подзолистыми суглинистыми, дерново-подзолисто-глебовыми, болотно-подзолистыми и болотными почвами. Агрохимические показатели почвы поля, где возделывался люпин, следующие: мощность пахотного горизонта 15-20 см, содержание гумуса 1-2,5%, подвижного фосфора 257 мг/кг, обменного калия 182 мг/кг, pH солевой вытяжки 4,5-5,6.

Предшественником люпина был овес, который высевался после введения в севооборот залежных земель. Люпин сорта Ладный был посеян семенами суперэлиты (ОС) на площади 52,4 га и семенами питомника размножения 2 года (ПР-2) на площади 54,6 га. Общая площадь поля под люпин составила 107 га.

В технологической схеме возделывания люпина применялись следующие агротехнические приемы: лущение стерни, зяблевая вспашка, ранневесеннее боронование, культивация, предпосевное прикатывание, протравливание семян (ТМТД), инокуляция семян (Азофикс + молибдат аммония + тетраборат натрия), посев с внесением азофоски (70 кг/га), послепосевное прикатывание, обработка почвенным гербицидом ТАПИР (имазетапир, 0,7 л/га), обработка гербицидом по вегетации ЛИГАТ (клетодим+хизалофоп-П-этил, против пырея ползучего, 0,7 л/га), десикация посевов ГОЛДЕН РИНГ (дикват, 2 л/га) и уборка прямым комбайнированием. Норма высева для ОС составляла 160 кг/га, для ПР-2 – 200 кг/га.

Учет сорной растительности проводился инструментальным методом (рамка 0,1 м²) в 10 местах на посевах люпина узколистного через 2,5 недели после обработки почвенным гербицидом, через 5 дней после обработки против пырея и перед уборкой после десикации.

Поле, используемое под посев люпина, сильно засорено различными видами сорной растительности, что объясняется недавним введением этих залежных полей в пашню (второй год после залежи), а также поле засорено падалицей овса.

Основными представителями малолетних сорных растений были марь белая, овсюг полевой, редька дикая, пикульник обыкновенный, ромашка непахучая, пастушья сумка, ярутка полевая; представители многолетних сорных растений - полынь обыкновенная, клевер ползучий, бодяк полевой, хвощ полевой, пырей ползучий.

При изучении агрофитоценоза люпина было выявлено, что наибольшая засоренность при первом учете отмечается на поле при возделывании ПР-2 (140 сорных растений на 1 м²), при втором и третьем учетах наибольшая засоренность отмечалась на посевах ОС (180 и 90 сорных растений на 1 м² соответственно).

По результатам проведенных исследований обработки почвенным гербицидом ТАПИР, гербицидом ЛИГАТ по вегетации и десикация посевов препаратом ГОЛДЕН

РИНГ, не позволили снизить засоренность поля из-за большого потенциала засоренности, накопленного при залежи, и возникновения второй волны сорняков. Количество сорной растительности перед уборкой оставалось на высоком уровне и составляло 90 шт./м² в посевах ОС и 60 шт./м² в посевах ПР-2.

Урожайность узколистного люпина составила 9,1 ц/га, что является низким показателем. Важно отметить, что из-за сильной жары (от 25°C до 33°C) в конце июня во время цветения (23-28 июня), произошла стерилизация верхних генеративных органов. Данный фактор также отрицательно сказался на урожайности.

При проведении оценки экономической эффективности возделывания узколистного люпина было выяснено, что возделывание люпина узколистного оказалось не рентабельным, поскольку производственные затраты и полная себестоимость продукции не окупились. Это можно объяснить крайне низким показателем урожайности, что на репродукции ЭС составил 5,54 ц/га, а на репродукции ОС—12,72 ц/га.

Список литературы

1. Гудкова Н.П. Изучение культуры кормового люпина в условиях Псковской области / Н.П. Гудкова. — Великие Луки, 2003. — 255 с.
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022 – 645 с.
3. pogoda 360. Погода в Талдоме по месяцам [Электронный ресурс] // URL: <http://russia.pogoda360.ru/265515/> (дата обращения 05.09.2022)

УДК 633.16:631.524.84(477.61)

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛИРУЕМЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Барановский А.В., Щербаков Д.А., Щербаков В.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Яровой ячмень – ведущая яровая зерновая культура на Луганщине в основном зернофуражного направления использования. Ежегодные площади посева ячменя составляют не менее 32 – 34 тыс. га или на уровне 50% от общей площади посева яровых зерновых и зернобобовых культур в Республике. В Государственном реестре сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию в РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ (М., 2024), насчитывается 297 сортов ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) из которых 30 – для выращивания в Северо-Кавказском регионе и 67 – для Центрально-Черноземного регионов РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, максимально приближенных и сходных по почвенно-климатическим условиям выращивания к территории ЛНР. В этих условиях большой продуктивностью обладают сорта зерноградской («АНЦ «Донской») и краснодарской (ФГБУ «Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко») селекции с генетическим потенциалом урожайности до 8,0-10,0 т/га. В связи с глобальными изменениями климата в сторону потепления, особенно в степных засушливых регионах России, в т.ч. в ЛНР, актуальным вопросом становится анализ и совершенствование основных агротехнических факторов выращивания данной культуры, способствующих формированию высоких и устойчивых урожаев в условиях усиления влияния абиотических стресс-факторов, где главнейшими являются дефицит влагообеспеченности и высокий температурный режим в период вегетации. За 2021-2025 гг. урожайность ярового ячменя в среднем по Республике составила 2,0 т/га. По данным

ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, потенциально возможная урожайность по многолетним условиям влагообеспеченности региона, достигает от 2,98 т/га – без удобрений и до 4,0 т/га – на среднем фоне удобрений ($N_{60}P_{40-60}K_{30-40}$), что свидетельствует о больших резервах в повышении зерновой продуктивности ярового ячменя.

Исследования по совершенствованию технологии выращивания культуры проводили в типичных почвенно-климатических условиях региона на опытном поле ФГБОУ ВО Луганский ГАУ в полевом севообороте кафедры земледелия и растениеводства со следующим чередованием полей: чистый пар – озимая пшеница – $\frac{1}{2}$ кукуруза на зерно + $\frac{1}{2}$ подсолнечник – яровой ячмень – зерновое сорго. Полевой двухфакторный опыт с яровым ячменем закладывался в 4 поле севооборота по следующей схеме: Фактор А – способы основной обработки почвы (мелкое дисковое рыхление УДА-2,4 на глубину 10-12 см и отвальная вспашка ПЛН-3-35 на 22-24 см); Фактор В – фоны минерального питания под основную обработку почвы (без удобрений; $N_{30}P_{20}K_{15}$; $N_{60}P_{40}K_{30}$). Предшественник – кукуруза на зерно. Опыты проводили согласно общепринятой методике полевого эксперимента [1]. Высевали рекомендованный среднеспелый сорт Ратник селекции АНЦ «Донской» (г. Зерноград Ростовской области) в ранние оптимальные сроки (II-III декады марта) нормой 4,5 млн./га всхожих семян. Агротехника в опыте – общепринятая для луганского региона [2]. В фазе кущения посеvy ячменя обрабатывали страховым гербицидом Балерина, СЭ (0,4 л/га).

Погодные условия в период исследований были различными, что повлияло на формирование уровня урожайности культуры. В благоприятном 2023 году за осенне-зимне-ранневесенний период (октябрь-март) выпало 280,1 мм осадков (норма 219 мм) [3], а за период вегетации (апрель-июль) – 250,4 мм (норма 219 мм). ГТК_{IV-VII} достиг 1,35 (норма 1,07). В экстремально засушливом 2024 году за октябрь-март осадков было 297,7 мм, а в период вегетации, за апрель-июль – только 58,5 мм (в 3,7 раза меньше нормы). ГТК_{IV-VII} был 0,24. 2025 год был также засушливым. За октябрь-март выпало только 152,7 мм, за апрель-июль – 98,6 мм (в 2,2 раза меньше нормы). ГТК_{IV-VII} – 0,49. Сумма дней засухи за период апрель-июль в 2023 году составила 14, в 2024 году – 72 и в 2025 году – 55 (норма – 32,5 дней). Ранневесенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы перед посевом в 2023 году составляли 168,7-170,2 мм, в сухом 2024 году – 113,6-115,2 мм, в 2025 году – 102,8-105,5 мм (норма на III декаду марта – 168 мм). Период вегетации в 2023 году составил 96-97 дней, в сухом 2024 году – 84-86 дней и в засушливом 2025 году – 88-90 дней.

Общая засоренность за 2023-2025 гг. перед применением гербицида в фазе кущения составила: по отвальной вспашке – 71 шт./м², а по мелкой обработке – 127 шт./м² (+76%).

В среднем за 2023-2025 гг. засоренность ярового ячменя по отвальной вспашке перед уборкой урожая составила 10,8 шт./м² при их воздушно-сухой массе – 19,9 г/м², в т.ч. малолетними – 8,3 шт./м² и 2,5 шт./м² многолетними сорняками. По мелкой обработке почвы засоренность агроценоза заметно возрастала до 17,5 шт./м² при средней массе сорняков – 26,4 г/м², что было на 42% больше, чем по вспашке, в т.ч. малолетними – 14,1 шт./м² (+46%) и 3,4 шт./м² (+27%) – многолетними сорняками. В годы опытов преобладал малолетний тип засоренности такими видами яровых сорняков: *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album* L., *Polygonum convolvulus* L., *Setaria viridis* L., *Sinapis arvensis* L. Также встречались весенние популяции зимующих видов: *Capsella bursa-pastoris* L., *Thlaspi arvensis* L., *Lactuca cerriola* Torner., *Papaver rhoeas* L. В меньших количествах в посевах встречались многолетние сорняки, среди которых преобладал *Cirsium arvense* (L.) Scop., и в меньшей численности – *Convolvulus arvensis* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A.Mey., *Euphorbia virgata* Waldst.

Погодные условия оказали решающее действие на урожайность культуры.

В благоприятном 2023 году максимум урожайности зерна (3,76 т/га) получен на фоне отвальной вспашки и внесения удобрений в дозе $N_{60}P_{40}K_{30}$, а прирост к неудобренному

контролю составил 1,11 т/га (41,8%). При минимальной обработке почвы урожай был несущественно ниже – 2,56 т/га, а прирост от удобрений был 0,99 т/га (38,7%). В сухом 2024 и засушливом 2025 годы более целесообразно и экономически более выгодно было применение половинной ($N_{30}P_{20}K_{15}$) дозы удобрений (урожайность соответственно годов составила 2,18-1,97 и 2,58-2,39 т/га), а дальнейшее их увеличение существенно не повышало урожай зерна ($НСР_{05} = 0,22-0,24$ т/га). В среднем за 3 года также более эффективным было применение половинной дозы удобрений – $N_{30}P_{20}K_{15}$, а способы основной обработки почвы были равнозначными по влиянию на урожайность зерна ячменя – 2,72-2,61 т/га (разница была несущественна и составила не более 0,11 т/га при $НСР_{05} = 0,18-0,21$ т/га).

Во влажном 2023 году существенное влияние на продуктивность ячменя оказывали увеличение густоты продуктивного стеблестоя ($r = 0,96$), коэффициента продуктивной кустистости ($r = 0,81$), количества и массы зерен в колосе ($r = 0,95$ и $0,98$) и даже массы 1000 зерен ($r = 0,86$). В сухом 2024 году определяющим влиянием на урожай было повышение числа продуктивных стеблей с 1 м² ($r = 0,94$), числа и массы зерна с колоса ($r = 0,98-0,97$). В засушливом 2025 году сильная корреляция урожайности была с такими элементами структуры как густота продуктивного стеблестоя ($r = 0,97$), продуктивная кустистость ($0,89$), количество и масса зерен с колоса ($r = 0,95$) и выход зерна в общем урожае биомассы ($r = 0,86$).

Таким образом, при выращивании ярового ячменя в засушливых условиях ЛНР, при ограниченных запасах продуктивной влаги в ранневесенний период и остром дефиците осадков в период вегетации, применение минеральных удобрений целесообразно ограничить минимально-оптимальными дозами на уровне $N_{30}P_{20}K_{15}$. Применение отвальной вспашки на глубину 22-24 см в качестве основной обработки существенно не повышает урожайность данной культуры в сравнении с мелким дисковым рыхлением УДА-2,4М на глубину 10-12 см.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – М.: Альянс, 2011. – 352 с.
2. Научно-обоснованные агротехнологии по проведению весенне-полевых работ и ухода за посевами в условиях 2024 года. – Луганск: Изд-во ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, 2024. – 104 с.
3. Агроклиматический справочник по Луганской области (1986-2005 гг.) / Под ред. Ю.М. Власова. – Луганск: ООО „Виртуальная реальность”, 2011. – 216 с.

УДК 619:618.7-085:636.2

СОВРЕМЕННЫЕ АГРОТЕХНОЛОГИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВЫХ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Белопухов С.Л., Серегина И.И.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

В последние годы все чаще в современных агротехнологиях стали использовать высокоэффективные органоминеральные удобрения (ОМУ). Такие жидкие или твердые удобрения применяют в растениеводстве, овощеводстве, в личном подсобном или фермерском хозяйстве [1]. Перспективным направлением является выращивание сельскохозяйственных культур в условиях органического сельскохозяйственного производства. В зависимости от компонентов ОМУ его можно применять на практически любых типах почв - подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных, черноземов, солончаков. В институте агробиотехнологий Российского государственного аграрного

университета – МСХА имени К.А. Тимирязева разработана серия органоминеральных удобрений АгроТим, которые также проявляют свойства защитно-стимулирующего комплекса – корректора. Это ОМУ относится к удобрениям пролонгированного действия, которое обеспечивается растения в процессе роста и развития гуминоподобной составляющей и минеральными компонентами, включая микроэлементы.

Кроме того, АгроТим способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур, устойчивости к негативным погодно-климатическим условиям, в частности, к засухе и затоплению (переувлажнению), улучшает структуру почвы, стабилизирует плодородие почв.

Разработками в области создания эффективных составов ОМУ на основе гуматосодержащего вещества (тоРоссийская Федерация, бурый уголь, сапропель) и минеральных компонентов в нашей стране и других странах мира занимаются различные группы ученых. Здесь необходимо учитывать, как широкое разнообразие сельскохозяйственных культур, выращиваемых в каждом регионе, так и агроклиматические условия, почвенно-агрохимические показатели почв, экологическое состояние окружающей среды. При этом желательно использовать в составе удобрений отходы различных отраслей промышленности и агропромышленного комплекса [2]. Необходимо также учитывать, что гуматы содержатся в природном не возобновляемом сырье, извлекаются из него с использованием химических технологий, а это сырье относится к нашим национальным богатствам и должно быть сохранено для последующих поколений [3].

При использовании химических технологий извлечения рострегулирующих и питательных компонентов из природного сырья необходимо также учитывать сложность и длительность проведения процесса, классы опасности применяемых экстрагентов, высокие энергетические затраты, специальные требования к химическим лабораториям и предприятиям. Необходимо учитывать и то, что залежи полезных ископаемых находятся вдали от сельскохозяйственных предприятий, что приводит к логистическим, транспортным затратам. Так при создании ОМУ используют отходы мела, керамзита, песок, кварц-глауконитовую руду, опилки, отвалы шахтных пород и т.п. Все это приводит к сложности и длительности приготовления, минерализации и высвобождения доступных форм элементов питания.

Все перечисленные органоминеральные удобрения изготавливаются в виде гранул или порошка, что при длительном хранении при разных условиях влажности, температуры изменяет их физико-химические и физико-механические характеристики. Поэтому все чаще наряду с твердыми формами используют жидкие органоминеральные удобрения.

Целью работ по разработке органоминеральных удобрений в институте агробиотехнологий РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева являлось создание широкой линейки жидких и твердых органоминеральных гуминовых удобрений, жидких гуминовых составов для их приготовления, которые обладают свойствами защитно-стимулирующего комплекса – корректора, более простого в изготовлении и экономичного, за счет использования доступного и дешевого сырья, ежегодно образующегося в сельском хозяйстве при выращивании и первичной переработке зерновых и технических культур. Органоминеральные гуминовые удобрения серии АгроТим обладают защитно-стимулирующими свойствами, способствуют стимулированию роста и развития растений, защите от неблагоприятных факторов окружающей среды. Результатом применения данного удобрения является увеличение урожайности зерновых, зернобобовых и других сельскохозяйственных культур в различных условиях выращивания, в том числе и в стрессовых условиях [4].

Технический результат и практическая значимость ОМУ достигается путем использования гумифицированных отходов растениеводства, при этом достигается расширение ассортимента способов утилизации такого вида отходов, снижения

экологического риска засорения остатками производства растительной продукции окружающей среды, снижение выделения углекислого газа за счет связывания углерода в устойчивые химические соединения. Разработанная технология производства АгроТим позволяет с использованием раствора-основы варьировать составом и количеством применяемых компонентов, таких как: сульфат цинка, сульфат кобальта, молибдат аммония, сульфат меди, сульфат железа, нитрат аммония, нитрат калия, селенит натрия, силикат натрия и др.

Предлагаемые органоминеральные гуминовые удобрения обладают высокими защитными и стимулирующими свойствами, пролонгирующим действием, максимальный эффект от его использования в условиях полевой опытной станции университета, в сельскохозяйственных предприятиях Нечерноземной зоны страны достигается на 2-й и 3-й годы.

Список литературы

1. Агробиотехнологии XXI века. Коллективная монография / Серегина И.И., Торшин С.П., Новиков Н.Н. и др. - 2022. - М.: ООО «Мегаполис» - 516 с.
2. Савич В.И., Седых В.А., Белопухов С.Л., Измайлова С.А. Изучение гумата калия из птичьего помета // Агрохимический вестник. - 2012. - №4. - С. 21-23.
3. Belopukhov S., Dmitrevskaya I., Grishina E., Zaitsev S., Uschapovsky I. Effects of humic substances obtained from shives on flax yield characteristics // Journal of Natural Fibers. - 2017. - Т. 14. № 1. - С. 126-133.
4. Жарких О.А., Дмитриевская И.И., Белопухов С.Л. Применение новых хелатных препаратов на льне масличном // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2021. - №4. - С. 30-40.

УДК 579.842.1:579.86:663.1

РОСТ *BACILLUS MEGATERIUM* VM71 ИЗ БИОАКТИВНОГО МИКРОБНОГО КОМПЛЕКСА В ПРИСУТСТВИИ ПОВЫШЕННОГО СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРИДА НАТРИЯ

Ботин А.И., Полюдова Т.В.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет им.
академика Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Российская Федерация

Современное сельскохозяйственное производство находится в состоянии постоянного поиска баланса между необходимостью интенсивного наращивания объемов продовольствия и требованиями экологической устойчивости. Одной из наиболее острых проблем, ограничивающих потенциал мирового земледелия, является деградация почвенных ресурсов, среди которых засоление занимает лидирующие позиции. По данным агрономических исследований, абиотические стрессы, вызванные избытком солей, могут приводить к значительным потерям урожайности зерновых и технических культур. В условиях глобального изменения климата проблема деградации почв приобретает масштаб экзистенциальной угрозы для продовольственной безопасности [1].

Солевой стресс приводит к дефициту влаги в растении, в ответ на это растение закрывает устьица, что снижает способность растения фиксировать CO₂, а, следовательно, и интенсивность фотосинтеза. В условиях солевого стресса ионы Na⁺ способны накапливаться внутри клеток и нарушать работу ферментов. Кроме того, в результате нарушения метаболизма в растении накапливаются АФК. При закрытых устьицах АФК накапливаются в хлоропластах, что приводит к окислительному стрессу [6].

Ризосферные бактерии, стимулирующих рост растений (PGPR – Plant growth-promoting rhizospherebacteria), способствует снижению концентрации NO₃⁻, Na⁺, Cl⁻ и HCO₃⁻ в почве, тем самым повышая солеустойчивость растений [5]. Эти микроорганизмы

поддерживают клеточный осмотический баланс путем синтеза осмопротекторов, таких как пролин и растворимые сахара. Выделяемые в почву экзополисахариды бактерий способны связывать ионы натрия. Помимо прочего, PGPR способны повышать устойчивость растений к стрессу производством гиббереллинов, индолуксусной кислоты и других биологически активных соединений [1]. Одним из представителей PGPR являются бактерии *Bacillus megaterium* (в настоящее время переименованы как *Priestia megaterium*), которые часто используются для стимуляции роста растений [2]. Известно, что представители данного вида способны расти в средах с содержанием соли более 5% [3].

Целью данной работы было изучение динамики роста *Bacillus megaterium* BM71, выделенной из биоактивного микробного комплекса, на средах с различным содержанием NaCl.

Объектом исследования служили бактерии *Bacillus megaterium* sbsp. *terra* BM71, выделенный из коммерческого биопрепарата «Биомасса *Bacillus megaterium* sbsp. *terra*» (Planteco, Россия). Бактерии выращивали в жидкой среде LB (триптон - 10 г/л, дрожжевой экстракт – 5 г/л, NaCl – 10 г/л). Условия солевого стресса обеспечивали дополнительным внесением NaCl в среду LB до достижения суммарного содержания NaCl 2 %, 6 %, 8,5 %, 11 % и 16 %. Бактерии из ночной LB-культуры инокулировали в свежую среду с различным содержанием соли. Культивировали на орбитальном шейкере (Biosan ES-20/60, Латвия) при 37°C и 120 об/мин в течение 24 ч. Рост оценивали по оптической плотности (ОП) при 600 нм (спектрофотометр Экрос ПЭ-5300ВИ, Россия). Аликвоты отбирали с интервалом 1 ч, оптическую плотность измеряли в кюветах с длиной оптического пути 10 мм.

В среде LB с 1 и 2 % NaCl культуры *B. megaterium* BM71 демонстрировали сходную динамику роста. Переход в логарифмическую фазу наблюдался к 4 ч культивирования, выход в стационарную стадию регистрировался через 8 ч инкубации. В среде с концентрацией NaCl 6 % лаг-фаза удлинялась до 6 ч, после чего начиналась фаза логарифмического роста. При концентрации соли 8,5 % лаг-фаза удлинялась до 8 ч, динамика логарифмической и стационарной фаз была сопоставима с таковой культуры, растущей с 1 % NaCl. Оптическая плотность культуры *B. megaterium* BM71, растущей в присутствии 11 % NaCl не менялась в течение 10 ч, далее наблюдалось незначительное повышение ОП, которая через 24 ч роста была ниже, чем в культуре с 1 % NaCl в 3,5 раза. Рост бактерий в присутствии 16 % NaCl не регистрировался в течение всего срока наблюдения.

Таким образом, в присутствии NaCl происходило удлинение лаг-фазы, которое было прямо пропорционально количеству соли и необходимо для адаптации *B. megaterium* BM71 к условиям солевого стресса. Полученные данные демонстрируют возможность адаптации бактерий *B. megaterium* BM71 к содержанию соли в среде до 8,5%. Дальнейшее увеличение концентрации NaCl до 11 % существенно ингибирует рост и накопление биомассы, а в присутствии 16 % соли рост бактерий ингибируется полностью.

Анализ литературы свидетельствует о том, что отношение бактерий к количеству NaCl в среде роста различается у разных штаммов. Для штамма *P. megaterium* ZS-3 показана способность к формированию колоний на LB-агаре, содержащем до 9 % NaCl [2]. Для *P. megaterium* PEF-1 сообщается также об устойчивости к засолению до 10 % NaCl [4]. На этом фоне штамм *P. megaterium* BM71, составляющий основу коммерческого биопрепарата, демонстрирует сопоставимую переносимость соли.

Изучение роста *B. megaterium* BM71 в присутствии NaCl показало, что бактерии сохраняют способность к наращиванию биомассы в среде с содержанием NaCl до 8,5 %, однако при этом происходит с удлинением лаг-фазы в зависимости от концентрации соли.

Список литературы

1. Abbas R. et al. Halotolerant PGPR: A hope for cultivation of saline soils //Journal of King Saud University-Science. – 2019. – Vol. 31. – no. 4. – P. 1195-1201.

2. Shi L. et al. Mechanism of salt tolerance and plant growth promotion in *Priestia megaterium* ZS-3 revealed by cellular metabolism and whole-genome studies //International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – Vol. 24. – no. 21. – Art. 15751.
3. Shrivastava P., Kumar R. Soil salinity: A serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation //Saudi journal of biological sciences. – 2015. – Vol. 22. – no. 2. – P. 123-131.
4. Ultanbekova G. et al. The role of *Bacillus megaterium* PEF-1 in stimulating the growth of organic cotton under environmental stress conditions //Scientific Reports. – 2025. – Vol. 15. – no. 1. – Art. 45729.
5. Wang C. et al. Improvement and tolerance mechanisms of *Priestia megaterium* to salt ions //Frontiers in Microbiology. – 2025. – Vol. 16. – Art. 1730703.
6. Zhou H. et al. Insights into plant salt stress signaling and tolerance //Journal of Genetics and Genomics. – 2024. – Vol. 51. – no. 1. – P. 16-34.

УДК 633.34:631.5

РОЛЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР, НА ПРИМЕРЕ СОИ, В СОВРЕМЕННЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЯХ

Брантова М.М.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп,
Республика Адыгея, Российская Федерация

В современном агропромышленном комплексе зернобобовые культуры играют ключевую роль. Среди них соя выделяется как одна из самых значимых и широко используемых сельскохозяйственных культур в мировом масштабе. Важность данного исследования определяется увеличивающейся потребностью в растительных протеинах и стремлением к оптимизации аграрного производства.

Соя, одна из наиболее важных сельскохозяйственных культур в мире, играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и развитии экономики многих стран. В последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к этой культуре со стороны местных аграриев, что обусловлено ее высокой рентабельностью и широким спектром применения в пищевой промышленности и животноводстве.

В современных агротехнологиях соя используется в нескольких ключевых направлениях. Соя – это не просто ценный продукт питания и сырье для промышленности. Это мощный инструмент агротехники, способный преобразить состояние почвы и значительно повысить продуктивность сельскохозяйственных культур в долгосрочной перспективе. Традиционные методы земледелия часто приводят к истощению почв, снижению их плодородия и увеличению потребности в минеральных удобрениях. Однако включение сои в систему севооборота предлагает элегантное решение этой проблемы, опираясь на естественные процессы и механизмы [1].

Кроме того, возделывание бобовых способствует оптимизации микробиологической обстановки в почве, улучшению целого ряда её физико-химических свойств, в результате чего существенно повышается почвенное плодородие. В севооборотах соя выступает отличным предшественником для многих культур, улучшая структуру почвы, снижая засоренность и распространение болезней. Её корневая система способствует разрыхлению почвы и улучшению её водопроницаемости, что благоприятно сказывается на последующих посевах. Соя может успешно использоваться и в качестве зеленого удобрения, которое является неисчерпаемым, постоянно возобновляемым источником органического вещества. При выращивании растений на зеленое удобрение все минеральные вещества остаются в поле. Молодые и свежие растения очень богаты азотом, быстро разлагаются в почве, поэтому после их заделки основную культуру можно сеять уже через 2-3 недели.

Соя – это мощный природный инструмент, способный существенно повысить урожайность почвы и улучшить её агрохимические свойства. Использование сои в качестве предшественника для других культур благоприятно влияет на почвенную структуру и её биологическую активность. Таким образом, соя является ценным компонентом севооборота, обеспечивающим устойчивое земледелие и повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий [2].

Соя универсальна. Она имеет продовольственное, кормовое и техническое значение благодаря богатому и разнообразному химическому составу 37-42 % белка, 19-22 % масла, до 30 % углеводов, аминокислоты, макро- и микроэлементы, витамины. Агротехническое значение этой уникальной культуры трудно переоценить. Соя решает глобальные проблемы современного человечества:

1. Обеспечение продовольствием увеличивающегося населения Земли.
2. Сохранение экологического равновесия в биосфере планеты.
3. Создание возобновляемого ресурса энергии (белковой, альтернативной) [3].

Уникальность, многогранность использования сои определяется ее химическим составом содержанием органических и неорганических веществ в семени и зеленой массе. Искключительной особенностью сои, выделяющей ее среди полевых культур, является одновременно высокое содержание белка и масла. Содержание белка в семенах сои колеблется от 27 до 68 %.

Соя – это универсальная культура, которая находит применение по всему миру как в виде цельных зерен, так и в виде множества продуктов переработки. Особенно ценным является соевое молоко, по своим характеристикам близкое к коровьему и служащее основой для изготовления разнообразных молочных альтернатив кисломолочных продуктов, напитков, йогуртов, соевых сливок, сыров и творога. В составе соевого молока содержится 2,8-4,2 % белка, жиры, безазотистые экстрактивные вещества, при этом отсутствует лактоза.

Соевое масло, извлеченное из семян, широко востребовано как в кулинарии, так и в технических областях. В мировом масштабе производства растительных масел соевое занимает лидирующую позицию (32,8 %), его производят и потребляют почти вдвое больше, чем подсолнечное. Благодаря высокому содержанию линолевой кислоты и токоферола, соевое масло обладает значительными преимуществами по биологической активности по сравнению с другими пищевыми жирами.

В процессе получения масла образуется соевый шрот, богатый белками. Из него извлекают протеины, используемые для производства высокобелковых продуктов, таких как текстураты и изоляты, содержание белка в которых может достигать 90 %. Эти продукты широко применяются в пищевой промышленности, в диетическом и детском питании, а также в качестве обогаителей мясных изделий. Из шрота и цельных соевых бобов производят соевую муку различной жирности, которую также добавляют в различные продукты питания. Установлено, что добавление всего 20 % соевой муки к пшеничной может вдвое повысить пищевую ценность хлеба [4].

Соя, благодаря богатому составу растительного протеина и масел, заняла ключевую позицию в пищевой промышленности и в качестве корма для сельскохозяйственных животных. Значительное количество протеина делает её ценным компонентом рациона скота, положительно влияя на продуктивность животноводческих хозяйств. Из соевого масла производят широкий спектр продуктов питания, в том числе маргарин и растительные масла.

Развитие технологий переработки сои и увеличение разнообразия производимых из неё продуктов также играют важную роль. Помимо масла и шрота, соя служит основой для производства соевого молока, тофу, соевого соуса и разнообразных заменителей мяса и молочных продуктов. Освоение этих направлений увеличит востребованность сои и, как следствие, повысит прибыльность её выращивания.

Соевый белок имеет большое будущее в пищевой промышленности. Современные технологии позволяют создавать из него продукты, которые не только вкуснее, но и полезнее, что идеально отвечает растущему спросу на растительные белки, особенно среди приверженцев вегетарианства.

Соя обладает значительной питательной ценностью в качестве корма. Она с успехом применяется для кормления различных видов домашних животных и птиц. Примерно половина посевов сои шла на производство сена, силоса и зеленого корма. После этого акцент сместился в сторону зернового производства для получения масла, муки, шрота, жмыха и разнообразных продуктов на их основе. При переработке сои выход шрота составляет 75-80 % от исходного сырья, что является самым высоким показателем среди всех масличных культур. Протеин, содержащийся в соевом шроте, обходится значительно дешевле, чем протеин, получаемый из подсолнечника, люцерны, других бобовых, а также белков животного происхождения. В силу того, что соя представляет собой богатейший источник кормов с высоким содержанием белка, она играет важную роль для стран с развитым многоотраслевым животноводством.

Для получения высоких урожаев сои необходимо использовать не только качественный семенной материал, но и правильно возделывать культуру с использованием современной специализированной техники. К примеру, традиционная технология выращивания сои включает в себя осеннюю обработку почвы, предпосевную обработку и внесение удобрений, посев с внесением удобрений, подкормки и химические обработки против сорняков, болезней и вредителей, уборку с использованием специализированных жаток [5].

В современных условиях увеличения производства сои напрямую зависят от обнаружения и применения, новых способов её использования. Результаты исследований указывают на перспективность сои в качестве основы для биодизельного топлива, биоразлагаемых полимеров и других экологически безопасных веществ. Это предоставляет шанс для создания экологичных производств с минимальными отходами и снижения вреда окружающей среде. Таким образом, значение зернобобовых культур в современных агротехнологиях неуклонно возрастает.

Список литературы

1. Брантова М.М. Соя – трендовая культура для растениеводства / Материалы всероссийской научно-практической конференции аспирантов, докторантов и молодых ученых. - Майкоп: Изд-во ИП Кучеренко В.О., 2025 – с.20-23
2. Соя в России - действительность и возможность/ Лукомец В. М., Кочегура А. В., Баранов В. Ф., Махонин В. Л. Краснодар: ВНИИ масличных культур им. В. С. Пустовойта, 2013. 99 с.
3. Пигорев И.Я., Чеканова Т.В., Трубников А.И. Урожайность районированных сортов сои на черноземе типичном при разных сроках посева // Региональный вестник. – 2021. – №4. – С.17-19.
4. Дорохов А.С., Бельшкшина М.Е., Большева К.К. Производство сои в Российской Федерации: основные тенденции и перспективы развития// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. №3 (47). С. 25-30. DOI:10.18286/1816-4501-2019-3-25-33
5. Синеговский М. О. Роль правовой защиты новых сортов сои в современных условиях. Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022; (3) с. 9-12. DOI: 10.30850/vrsn/2022/3/9-12

УДК 633.3:631.559:[661.162.66;661.152.5]

УРОЖАЙНОСТЬ ГВИЗОЦИИ АБИССИНСКОЙ (*GUIZOTIA ABYSSINICA* (L.F.) CASS.) ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И МИКРОУДОБРЕНИЙ

Васильев А.В., Куренкова Е.М.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Расширение видового состава кормовой базы Российской Федерации приобретает особую значимость в условиях современных климатических изменений, проявляющихся на планете в течение последних десятилетий. Повышенное внимание уделяется вопросам повышения биологического разнообразия сельскохозяйственных культур, поскольку именно оно выступает ключевым фактором стабилизации и эффективного функционирования агроэкосистем. Современные тенденции требуют интенсификации процессов интродукции новых видов культурных растений, характеризующихся экологической пластичностью и повышенной устойчивостью к различным видам стрессов, возникающим в период вегетации. Одним из наиболее перспективных направлений представляется внедрение в сельскохозяйственный оборот растений, отличающихся неприхотливостью к условиям выращивания и высоким потенциалом урожайности даже в неблагоприятных климатических зонах [4].

Одним из таких представителей является гвизоция абиссинская (*Guizotia abyssinica* (L.F.) Cass.), широко известная также под названием нуг абиссинский. Это однолетнее травянистое растение относится к семейству Астровые (*Asteraceae*). Гвизоция отличается высокими показателями масличности семян, что позволяет рассматривать её как ценную масличную культуру. Однако важно отметить, что эта культура способна выступать не только источником масла, но и отличным компонентом сбалансированного рациона животных благодаря высокому содержанию белка и полезных микроэлементов в зелёной массе растения. Таким образом, введение гвизоции абиссинской в состав отечественных аграрных технологий способно существенно повысить эффективность животноводства и укрепить продовольственную безопасность государства [5].

Изучение гвизоции абиссинской в условиях Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева началось в 2023 [4]. В 2025 г. полевой опыт по изучению урожайности гвизоции абиссинской при применении регуляторов роста и микроудобрений был заложен 20 мая. Объектом исследований являлся сорт Липчанин (ВНИИМК). Посев проводился в 4-х кратной повторности, норма высева – 1 млн. шт./га, ширина междурядий – 15 см; удобрения были внесены при предпосевной обработке почвы – NPK_{151515} 200 кг/га; укос проводился в фазу бутонизации. Схема опыта включала следующие варианты: 1. Контроль – без применения препаратов; 2. Аквамикс; 3. Крептон; 4. Мелафен; 5. Янтарин.

Аквамикс – жидкий микроэлементный комплекс: Fe – 5,8 г/л; Mn – 3,9 г/л; Zn – 0,8 г/л; Cu – 0,8 г/л; Ca – 3,9 г/л; Mo – 0,19 г/л; B – 0,79 г/л (Zn, Cu, Mn, Ca – в хелатной форме EDTA, Fe – ЭДТА+ ДТПА), проводили некорневую подкормку (до смачивания поверхности листьев), норма применения – 10 мл /5л воды.

Крептон, КРП – регулятор роста, направлен на усиление ростовых и формообразовательных процессов, повышение урожайности, улучшение качества продукции; действующее вещество – триэтаноламмоний соль ортокрезоксиуксусной кислоты, 100 г/кг; опрыскивание растений проводили в соответствии с регламентом применения препарата в фазе 5-6 листьев, норма применения – 50 г/га, расход рабочей жидкости – 300 л/га.

Мелафен, ВР – регулятор роста, направлен на усиление ростовых и формообразовательных процессов, повышение иммунитета к болезням и неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности; действующее вещество – меламина соль

бис(оксиметил) фосфиновой кислоты, 10^{-4} г/л; опрыскивание растений проводили в соответствии с регламентом применения препарата: 1-е – в фазе всходов, 2-е – в фазе 4-6 листьев, норма применения – 5 мл/га, расход рабочей жидкости – 200 л/га.

Янтарин – регулятор роста, направлен на активизацию ростовых процессов, повышение устойчивости растений к поражению болезнями; действующее вещество – янтарная кислота, 5 г/кг; опрыскивание растений проводили: 1-е – в фазе 2-х настоящих листьев, последующие – с интервалом 20 дней, норма применения – 15 мл/10 л воды, расход рабочей жидкости – 10 л/м².

Для гвизоции абиссинской в Справочнике пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации нет зарегистрированных препаратов, поэтому регламенты применения препаратов Крептон и Мелафен были взяты по подсолнечнику (т.к. они из одного семейства), а Янтарина – по однолетним цветочным культурам, т.к. внесение нужно было провести до фазы бутонизации.

Полевая опытная станция РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева расположена на южной окраине Клинско-Дмитровского хребта, ее рельеф представлен равниной моренных холмов на водоразделе рек Москва и Яуза. Вся поверхность гряды покрыта отложениями морены Московского оледенения, на которых залегают покровные суглинки.

Агрохимические показатели почвы опытного участка следующие: рН сол. – 4,9; содержание подвижного фосфора – 320 мг/кг почвы; содержание обменного калия – 228 мг/кг почвы.

Метеорологические условия вегетационного сезона 2025 года существенно отличались от климатической нормы, как по температуре, так и по осадкам и характеризовались их неравномерным распределением по декадам. Первая декада мая характеризовалась избыточным количеством осадком (51,6 мм при норме 15,0 мм) и пониженными температурами (7,9 °С при норме 12,4 °С). В этот период не удалось провести посев из-за избытка осадков.

Посев пришелся на вторую декаду мая (20 мая), где количество осадков незначительно превышало норму – 19,1 мм при норме 18 мм, температура незначительно была ниже нормы – 11,2 °С при норме 13,4 °С. В третьей декаде отмечался уже значительный недостаток осадков (1,3 мм, при норме 26 мм), а температура воздуха превышала климатическую норму на 5,3 °С. Была проведена первая прополка посевов гвизоции абиссинской.

Первая декада июня характеризовалась превышением температуры (19,7 °С при норме 16,2 °С), осадков выпало меньше климатической нормы (19,7 мм при норме 23,0 мм). Во второй декаде, наоборот, температура была на 1,4 °С ниже климатической нормы, а осадков выпало на 24,2 мм больше нормы. В третьей декаде июня отмечалась отставание показателей от климатической нормы: температура составила 15,3 °С при норме 18,4 °С, осадков выпало 20,6 мм при норме 30,0 мм.

Первая, вторая и третья декада июля сопровождалась повышенной температурой – 20,7 °С, 22,9 °С и 22,0 °С при норме 19 °С, 20,2 °С, 20,3 °С соответственно. В первой декаде осадков выпало меньше нормы (13,7 мм при норме 24,0 мм). Во второй декаде было отмечено самое значительное превышение по выпадению осадков – 103,2 мм при норме 32,0 мм. В третьей декаде также выпало осадков больше климатической нормы (66,9 мм при норме 27,0 мм). В третьей декаде 75 % растений достигли фазы бутонизации – укос был проведен 31 июля.

Линейный рост растений от первого учета к третьему составил от 16 ± 1 до 109 ± 8 см. В первом учете (05.07.2025) наибольшая высота была отмечена на варианте с применением регулятора роста Крептон (24 ± 2 см). Незначительно отставали в линейном росте растения, с применением Янтарина (23 ± 2) и Мелафена (22 ± 1). Высота растений при применении микроэлементного комплекса Аквамикс составила 20 ± 1 см, на Контроле растения показали 16 ± 1 см. Во втором учете (17.07.2025) наибольшая высота растений была отмечена на

вариантах с применением Крептона (56 ± 5 см) и Янтарина (56 ± 3 см). Растения, опрыскивание которых проводили Мелафеном, начали более ощутимо отставать в линейном росте от вышеуказанных вариантов (51 ± 5 см). Наименьшую высоту показали, как и в первом учете, варианты Аквамикс (48 ± 3 см) и Контроль (44 ± 4 см). В третьем учете (31.07.2025) данная тенденция сохранилась: наибольшая высота отмечена на вариантах с применением Крептона (109 ± 7 см) и Янтарина (109 ± 8 см); при применении Мелафена высота растений составила 103 ± 6 см; варианты Аквамикс и Контроль показали 101 ± 9 см и 92 ± 6 см соответственно.

Формирование качественного корма играет значительную роль в животноводстве, обеспечивая животных необходимыми питательными веществами и энергией. Листья занимают особое положение среди органов растений, поскольку именно они служат основой формирования кормовой базы большинства видов кормовых культур [1].

Масса листьев существенно определяет валовую продукцию зеленой массы и сухого вещества. При увеличении доли листовой части повышается общий объем кормовой продукции, что положительно сказывается на уровне производительности скота [3].

Важно проводить укос до фазы, когда пластические вещества из листьев начнут оттекать в репродуктивные органы [4]. Нами был проведен укос в фазе бутонизации (31 июля).

Нужно отметить, что именно на боковые побеги, которые развились ко второму учету, приходилась основная масса листьев. Во втором учете наибольшее количество побегов было отмечено у вариантов Крептон и Янтарин, которые показали одинаковый результат – 177 ± 8 шт./м², Мелафен незначительно отставал – 172 ± 9 шт./м²; на Аквамикс и Контроль пришлось 166 ± 9 шт./м² и 159 ± 14 шт./м² соответственно. К третьему учету у варианта Крептон значительно увеличилось количество боковых побегов (292 ± 15 шт./м²) образовался разрыв с вариантом Янтарин (250 ± 9 шт./м²). Варианты Мелафен и Аквамикс, наоборот практически сравнялись: 197 ± 13 шт./м² и 196 ± 11 шт./м² соответственно. Контроль показал 190 ± 8 шт./м².

В первом учете наибольшее количество листьев на всем растении было отмечено на варианте Крептон (608 ± 38 шт./м²), чуть менее облиственными были растения с применением Янтарина (519 ± 41 шт./м²). Количество листьев на вариантах Мелафен и Аквамикс составило 488 ± 46 шт./м² и 448 ± 44 шт./м² соответственно. Наименьшее количество листьев зафиксировано на Контроле – 305 ± 27 шт./м². Во втором учете значительный отрыв по количеству листьев был отмечен у варианта с применением препарата Крептон (2042 ± 133 шт./м²). Остальные варианты показали следующие результаты: Янтарин – 1049 ± 89 шт./м²; Мелафен – 1016 ± 89 шт./м²; Аквамикс – 863 ± 75 шт./м²; Контроль – 808 ± 30 шт./м². В третьем учете данная тенденция сохранилась – наибольшим количеством листьев отличался вариант Крептон (2411 ± 90 шт./м²). Разница между вариантом Янтарин (1479 ± 79 шт./м²) и Мелафен – (1157 ± 37 шт./м²) еще более увеличилась в пользу первого по сравнению со вторым укосом; Остальные варианты показали следующие результаты: Аквамикс – 985 ± 61 шт./м²; Контроль – 885 ± 67 шт./м².

Урожайность сухой массы наиболее важный показатель в кормопроизводстве. Исследования показывают, что содержание энергии и основных питательных компонентов (белков, углеводов, жиров) значительно выше в сухом веществе растения, нежели в зеленой массе. Следовательно, оценка по показателю сухой массы позволяет точнее определить потенциальную питательную ценность корма [2].

Наилучший результат по урожайности сухого вещества был получен на варианте с применением препарата Крептон – $5,15 \pm 0,37$ т/га. Варианты Янтарин и Мелафен показали $4,42 \pm 0,34$ т/га и $4,27 \pm 0,37$ т/га соответственно. Наименьшая урожайность отмечена у Аквамикса и на Контроле – $4,10 \pm 0,19$ т/га и $3,20 \pm 0,28$ т/га соответственно.

Основная цель нашего исследования заключалась в изучении влияния указанных препаратов на продуктивность гвизотии абиссинской (*Guizotia abyssinica* (L.F.) Cass.), представляющей интерес для отечественного кормопроизводства ввиду ее способности адаптироваться к неблагоприятным агроэкологическим условиям и обеспечивать высокую урожайность. Результаты показали различную степень воздействия каждого препарата на рост и развитие растений. Наиболее эффективными оказались регуляторы роста Крептон и Янтарин, обеспечившие максимальный прирост урожайности сухой массы – $5,15 \pm 0,37$ т/га и $4,42 \pm 0,34$ т/га соответственно.

Список литературы

1. Василенко, А.К. Агрономическое значение листовой массы растений и меры её сохранения // Бюллетень опытной станции НИИ сельского хозяйства Поволжья. – 2022. – Вып. 2. – С. 23–30.
2. Иванов А.С., Петров В.Г. Питательная ценность кормов разных видов растительного происхождения // Проблемы сельского хозяйства. 2018. № 4. С. 35-42.
3. Карпов, А.Н. Физиолого-биохимические основы урожайности и качества кормовых культур // Вестник Алтайской академии наук. – 2022. – № 1. – С. 23–30.
4. Куренкова, Е. М. Возделывание гвизотии абиссинской (*Guizotia abyssinica* (L.F.) Cass.) на кормовые цели при различной норме высева и ширине междурядий / Е. М. Куренкова // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции., Луганск, 21 января – 06 2025 года. – Луганск: Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования "Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова", 2025. – С. 38-41. – EDN JVTOXM.
5. Kurenkova, E. M. Introduction of *Guizotia abyssinica* (L.F.) Cass. in agroecological conditions of the Central region of the Russian Federation / E. M. Kurenkova, S. A. Zapivalov, A. N. Tolkacheva // BIO Web of Conferences : International Scientific and Practical Conference "Methods for Synthesis of New Biologically Active Substances and Their Application in Various Industries of the World Economy – 2023" (MSNBAS2023), Moscow, 05–06 декабря 2023 года. Vol. 82. – Les Ulis, 2024. – P. 02017. – DOI 10.1051/bioconf/20248202017. – EDN BNJWLM.

УДК 635.116 (470.57)

**МАССА 1000 ЗЕРЕН ГОРОХА РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ НА ЭЛЕМЕНТАХ
АГРОЛАНДШАФТА В УСЛОВИЯХ ПРЕДУРАЛЬЯ РЕСПУБЛИКИ
БАШКОРТОСТАН**

Ватракишин С.Н., Ватракишина Е.Г., Зиганишин Ю.У.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Масса 1000 зерен – показатель крупности и выполненности воздушно-сухих зерен, это показатель выражается в граммах. На массу 1000 зерен влияют многие показатели: метеорологические факторы, приёмы агротехники и другие. Растения гороха развиваются шуплыми и легковесными если в период вегетации растения испытывают недостаток влаги в почве, также на растения гороха оказывают влияние полегание стеблей, поражении растений болезнями и повреждение их полевыми вредителями [1-3]. Многие авторы указывают на существенное влияние обеспечения растений влагой и питательными веществами на массу 1000 зерен гороха, которое сильно отличается у разных видов растений, разных сортов одного и того же вида [4,5].

До закладки полевых опытов провели топографическую съемку поля № 2. Высоту снежного покрова проводили по постоянной рейке и по снегосъемкам. Плотность и запас воды в снежном покрове определяли по данным столба снега к объему этого столба, использовали снегомер весовой ВС-43. Использовали агрономические методы исследования: полевой опыт, полевое наблюдение, лабораторный анализ, дисперсионный и

корреляционный анализы экспериментальных данных. В исследованиях применяли общепринятые технологии замера высоты снежного покрова и его плотности, элементы технологии возделывания полевых культур, Определение массы 1000 семян гороха проводили на приборе Wagtest –автоматический счетчик семян в мастерских, лабораториях ГБПОУ Аксеновский агропромышленный колледж и. Н.М. Сибирцева.

Исследования проводились на полях учебно-научного центра Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева в 2023-2024 г., поле № 2 расположенного в южной части хозяйства, поле имеет южный, восточный и северный склоны тип почвы на поле – чернозем типичный, содержание гумуса 7,8%, содержание: подвижного фосфора 113,0 мг/кг почвы, обменного калия повышенное, РН – 6,7.

В опытах использовали сорта гороха посевного: Виоланта, Хуторок, Абатеур, Памяти Хангильдина, Томас, Стамбул, Нарат, Карандаш, Бонус 2, Казачка, Щедрый.

Масса 1000 зерен гороха различных сортов на частях склона было различным (таблица1), так на контроле (выровненный участок) этот показатель во все годы исследований (2023-2024 гг.) был в пределах от 105,5 г у сорта Хуторок до 305 г у сорта Виоланта. На верхней части склона у всех сортов было отмечено уменьшение массы 1000 семян гороха, у сорта Памяти Хангильдина с 211,5 г до 199,0 г, что является существенным. Максимальное понижение массы 1000 семян гороха на верхней части склона было отмечено у таких сортов гороха как: Казачка (18,8 г или 7,80%), Томас (16,8 г или 7,71%), Щедрый (17,6 г или 6,48%), Хуторок (6,4 г или 6,07%). Наименьшее влияние на массу 1000 семян гороха у сортов: Виоланта (-7,3 г или -2,39%), Нарат (-9,7 г -4,37%) и Карандаш (-11,6 г или -4,81%). В середине склона отмечено некоторое существенное повышение массы 1000 зерен гороха у всех сортов. На нижней части склона отмечалось самая высокая масса 1000 семян гороха у всех сортов, в особенности у таких сортов как: Хуторок (8,5 г или 8,06%), Томас (12,1 г или 5,55%), Виоланта (16,1 г или 5,28%), Абатеур (10,6 г или 5,15%). Значительное повышение массы 1000 гороха отмечено по сравнению с контролем (выровненный участок) у сорта Хуторок (8,06%), хотя у данного сорта было отмечено понижение массы 1000 семян гороха (-6,07%) на верхней части склона.

Элементы рельефа поля (части склона) с южной экспозицией, расположенного в УНЦ Аксеновского агропромышленного колледжа им. Н.М. Сибирцева, оказали существенное влияние на массу 1000 семян гороха сортов: Виоланта, Хуторок, Абатеур, Памяти Хангильдина, Томас, Стабил, Нарат, Карандаш, Бонус 2, Казачка, Щедрый. При этом наибольшая масса 1000 семян гороха было отмечено в нижней части склона и середине склона, а наименьшее в верхней части. В нижней части масса 1000 семян гороха было несколько выше по сравнению с выравненным участком (контроль) от 2,9% (сорт Казачок) до 8,06% (сорт Хуторок), в середине склона масса 1000 семян гороха по сортам выше контроля с разницей от 0,92% (сорт Щедрый) до 4,00% (сорт Виоланта), на верхней же части склона поля масса 1000 семян гороха по всем сорта оказалась ниже контроля и составляла от -2,39% (сорт Виоланта) до - 7,80% (сорт Казанка).

Список литературы

1. Абдулвалеев, Р.Р. Урожайность и качество зерна мягкой пшеницы в зависимости от сорта, нормы высева семян и срока уборки в условиях Предуральской степи Республики Башкортостан / Абдулвалеев Р.Р. // диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Уфа, 2003.
2. Исмагилов, Р.Р. Технология возделывания сои, вики, нута, и кормовых бобов в Республике Башкортостан / Исмагилов Р.Р., Нурлыгаянов Р.Б., Хадыев И.Р., Сафин Х.М., Абдулвалеев Р.Р., Исмагилов К.Р., Ахияров Б.Г., Гиниятова Ф.Ф. // рекомендации / Уфа, - 2019. - 52с.
3. Печаткин, В.А. Прогнозирование качества созревающего зерна мягкой пшеницы в степном Предуралье Башкортостана / Печаткин В.А., Абдулвалиев Р.Р., Нигматьянов А.А. // В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2002. - С. 193-196.

4. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового / А. М. Хайруллин, Ф. Я. Багаутдинов, Р. Р. Гайфуллин [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2(26). – С. 101-109. – EDN QLSKWS.

5. Ахияров, Б. Г. Влияние калийных удобрений на продуктивность столовой свеклы / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, А. В. Валитов // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации : Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Сибай, 16 ноября 2018 года / Ответственные редакторы Я.Т. Суюндуков, Р.М. Латыпова. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2018. – С. 10-13. – EDN ZASMLJ.

УДК 633.491: 631.8

**КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И
БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЦНЗ
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**

Великовская Д.Ю., Дмитриевская И.И., Дорожкина Л.А.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Посевные площади в мире под картофелем составляют около 18 – 19 млн га, больше всего эту культуру выращивают в Китае, России и Индии. В продовольственном балансе нашей страны картофель занимает второе место после зерна. Спрос на картофель продолжает расти в мире и в нашей стране. Министерство сельского хозяйства Российской Федерация прогнозирует до 2030 года увеличение площади возделывания картофеля до 310 – 320 тыс. га, а производство достигнет до 8154 тыс. тонн [1].

Внедрение современных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, а также применение комплексных минеральных удобрений, биопрепаратов, содержащих гормоноподобные вещества природного происхождения, макро- и микроэлементы, для повышения урожайности культур и устойчивости к стрессам является важным технологическим приёмом, характеризующейся простотой применения, низкой себестоимостью. Данные препараты влияют на физиологические процессы, стимулируя рост и развитие растений, способствуют повышению урожайности культур и качеству получаемой продукции. В последние годы большое внимание уделяется разработке и применению агрохимикатов нового поколения с широким спектром физиологической активности на растения [2-4].

Таким образом, в наших исследованиях было изучено действие новых биопрепаратов на рост, развитие и урожайность картофеля при выращивании в условиях ЦНЗ Российская Федерация.

Исследования проведены в почвенно-климатических условиях Ярославской области, г. Переславль Залесский, в производственных посадках картофеля. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Весной проведена культивация почвы на глубину 10-12 см, внесено удобрение 400 кг/га диаммофоска (N10P26K26), опрыскивание почвы от вредителей и патогенов смесью Кордицепс микропро+Триходерма, фрезерование почвы и нарезка гребней. Перед посадкой картофель был обработан смесью препаратов Серкадис 260 г + Табу Супер 400 мл + Силиплант 40 мл. + ЭМ 1-100 мл /10л. Норма расхода рабочего раствора 10 л/т. Посадка картофеля сортов Михайловский и Варяг осуществлялась в 3 декаде мая. Во время вегетации растений проведено опрыскивание смесью препаратов по вариантам: 1 вариант - в фазу бутонизации Танос 0,6кг/га+Шарпей 0,16 л/га, в начале цветения Ордан, 2,5кг/га +Циркон 80 мл/га+ЭМ1 0,6л/га, в конце цветения Танос 0,6кг/га + Феровит 1л/га, в период созревания силикат натрия 0,5% (1,5 л/га) двукратно. 2 вариант – в

фазу бутонизации Танос 0,4 кг/га + Шарпей 0,10 л/га + Циркон 80 мл/га + Силиплант 1,5 л/га + ЭкоФус 2 л/га + ЭМ1-0,6л/га, в начале цветения Ордан, 2,0 кг/га + Циркон 80 мл/га + ЭМ1 0,6 л/га + ЭкоФус 1,5 л/га, в конце цветения Танос 0,5 кг/га + Феровит 1 л/га, в фазу созревания двукратно силикат натрия 0,5% (1,5 л/га). 3 вариант – в начале фазы бутонизации Циркон 80 мл/га + Силиплант 1,5 л/га + ЭкоФус -2 л/га + ЭМ1-0,6л/га, в конце фазы бутонизации Силиплант 2 л/га + ЭкоФус 3 л/га, + Эпин-Экстра-80 мл/га, в начале цветения Циркон 80 мл/га + ЭкоФус 1,5 л/га + ЭМ1-0,6 л/га + Витаплан 80 г/га + Фитоспорин М 3 кг/га + Силиплант 2,4 л/га, в конце цветения Феровит 1л/га, + Силиплант 1,5 л/га + Витаплан 80 г/га, в фазу созревания двукратно силикат натрия 0,5% (1,5 л/га).

В ходе исследований было установлено, что в 1 варианте, при применении только химических препаратов, урожайность клубней картофеля составила 67,9 т/га. Во 2 варианте, при применении 80 % химических препаратов, урожайность клубней картофеля составила 68,5 т/га. В 3 варианте, при применении только биопрепаратов, урожайность клубней картофеля составила 56,3 т/га. Следовательно, эффективность агрохимикатов на картофеле была выше при совместном применении биологических и химических препаратов.

Список литературы

1. Гаспарян В.Ш., Аникиенко Т.И. Картофель в системе продовольственной безопасности России // В сборнике всероссийской научно-практической конференции «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия -2023» - Москва, 2023.- С. 380-383
2. Дорожкина Л.А., Великовская Д.Ю. Антистрессовые препараты компании «НЭСТ М» для защиты культур // Главный агроном. - 2025- № 10.- С.57-69
3. Нечаева Е.М., Дмитриевская И.И. Эффективность применения Эпин плюс при выращивании яровой пшеницы на дерново-подзолистой почве //Агрохимический вестник. - 2023.- № 6.- С. 28-32.
4. Ефанова Е.М., Дмитриевская И.И. Новый регулятор роста растений в технологии выращивания яровой пшеницы на дерново-подзолистой почве // Агрохимический вестник. - 2023.- № 2.- С. 48-52.

УДК 633.111.1:632.4:632.938.1

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭФФЕКТИВНОГО ДЛЯ ЮГА РОССИИ ГЕНА УСТОЙЧИВОСТИ К БУРОЙ РЖАВЧИНЕ Lr24

Вожжова Н.Н.

ФГБНУ «АНЦ «Донской», г. Зерноград, Ростовская обл., Российская Федерация

Для обеспечения продовольственной безопасности страны необходимо получение устойчивых урожаев озимой мягкой пшеницы, которая является одной из основных сельскохозяйственных культур на юге России. С учётом тенденции на экологизацию земледелия, актуальным продолжает оставаться создание устойчивых к грибным болезням пшеницы сортов. На юге России пшеница чаще всего страдает от проявления ржавчинных болезней, в частности – бурой ржавчины. Однако, на протяжении многих лет ген устойчивости к бурой ржавчине Lr24 остается эффективным, обеспечивая устойчивость растений пшеницы на ювенильной стадии.

Таким образом, целью нашей работы была идентификация источников гена Lr24 среди образцов озимой мягкой пшеницы, предоставленных отделом селекции и семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ «Донской». В задачи исследования входило: выделение геномной ДНК, проведение ПЦР и электрофореза образцов, анализ электрофореграмм.

Объект исследования – 87 образцов озимой мягкой пшеницы, не подвергавшиеся ранее скринингу по гену Lr24. Выделение геномной ДНК производили прибором AllSheng Auto-Pure Mini (Китай) с использованием набора для выделения ДНК на магнитных частицах MagPure Plant DNA Kit (Magen, Китай). Для проведения ПЦР использовали STS-маркер J09

[1]. Контрольными образцами при проведении ПЦР были линия ThatcherLr24 (положительный контроль) и сорт Донская полукарликовая (контроль рецессивного аллеля). Электрофорез ампликонов выполняли на 2% агарозном геле, для оценки размеров использовали маркер молекулярного веса Biolabmix Step 50+ (50-1500 п.н.) (Новосибирск, Россия).

В результате проведенного исследования наличие доминантного аллеля гена устойчивости к бурой ржавчине Lr24 было установлено у 6 селекционных образцов - 1729/21, 1744/21, 1005/14, 1135/22, 1164/22 и 1165/22. Рецессивный аллель был выявлен у 73 образцов, а у 8 образцов амплификация не происходила.

Селекционные линии с идентифицированным геном устойчивости к бурой ржавчине Lr24 могут быть использованы в качестве источников этого гена в селекционной работе, а также передаваться на государственное сортоиспытание как самостоятельные сорта, устойчивые к бурой ржавчине.

Список литературы

1. Schachermayr G. M., Messmer M. M., Feuillet C., Winzeler H., Winzeler M., Keller B. Identification of molecular markers linked to the Agropyron elongatum-derived leaf rust resistance gene Lr24 in wheat // Theor. Appl. Genet. 1995. V. 90, № 7–8. P. 982–990. DOI: 10.1007/BF00222911

УДК 637.04

**ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БЕЛОГО И КРАСНОГО МЯСА
БРОЙЛЕРОВ**

Воробьева Е.О.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»
г.Троицк Челябинская область, Российская Федерация

Представлен сравнительный анализ химического состава белого и красного мяса цыплят-бройлеров на основе экспериментальных данных. Проведен расчет средних значений, вариабельности и лимитов для таких показателей, как сухое вещество, влага, сырой протеин, сырой жир, сырая зола. Установлено статистически значимое превосходство белого мяса по содержанию протеина и минеральных веществ при существенно меньшем уровне жира.

Современное птицеводство ориентировано на получение максимального выхода мясной продукции за минимальный период откорма [1]. Мясо бройлеров является ключевым источником высококачественного белка. Однако неоднородность мышечной ткани по химическому составу создает определенные сложности при глубокой переработке. Белое и красное мясо различаются не только органолептически, но и на молекулярном уровне, что обусловлено спецификой их функционирования в онтогенезе птицы.

Химический состав мяса не является константным и зависит от ряда факторов таких как:

1. Генетический фактор. Различные селекционные кроссы (Кобб 500, Росс 308) имеют разные векторы накопления мышечной массы. Генетика определяет скорость гипертрофии мышечных волокон, что влияет на соотношение влаги и белка. Современные высокопродуктивные кроссы склонны к более быстрому накоплению внутримышечного жира [3].

2. Питание и рацион влияет на уровень протеина. Недостаток незаменимых аминокислот в корме ведет к снижению содержания белка в мышцах и увеличению содержания влаги [5].

3. Возраст и масса птицы при убойе. С увеличением возраста бройлера в мясе снижается доля влаги и увеличивается содержание жира. Происходит также «старение» коллагена:

увеличивается количество поперечных связей в соединительной ткани, что делает красное мясо более жестким [5].

4. Условия содержания и стресс. Температурный режим (тепловой стресс) может привести к изменению pH мяса, что косвенно влияет на его химический состав через потерю мясного сока (экссудативность). При стрессе ускоряется гликолиз, что снижает содержание витаминов-антиоксидантов (Е, С) в тканях [2].

В ходе исследования были проанализированы основные химические компоненты мышечной ткани бройлеров (белое и красное мясо) бройлеров кросса Росс–308. Бройлеры выращивались на многопрофильном птицеводческом комплексе Челябинской области в условиях клеточного содержания в течение 38 суток.

С целью отбора образцов мяса из выращиваемой популяции птиц сформировали выборку для уоя из 20 голов (n=20). После уоя и первичной обработки тушек взяли точечные пробы массой по 200 г. согласно ГОСТ 31467-2012 и ГОСТ 7269-2015.

Для описания химического состава мяса в образцах определяли содержание влаги методом дегидратации по ГОСТ 33319-2015, сырого протеина по ГОСТ 25011-2017, сырого жира по ГОСТ 23042-2015, сырой золы по ГОСТ 31727-2012.

Статистическая обработка данных позволила выявить ряд закономерностей в распределении нутриентов. Для математической обработки использовали программу Excel, Результаты исследований были выражены в %.

Детально ознакомимся с результатами исследования химических показателей белого и красного мяса. Содержание сухого вещества в красном мясе составило 26,20 %, что незначительно выше показателя белого мяса - 25,71 %. Уровень влаги в белом мясе был зафиксирован на отметке 74,29 %, а в красном — 73,80 %.

Белое мясо являлось статистически значимым лидером по содержанию азотистых веществ. Уровень сырого протеина в нем составил 23,05%, в то время как в красном мясе этот показатель ниже на 3,63% и составляет 19,42 %.

Наиболее существенные различия выявлены по содержанию липидов. Сырой жир в красном мясе (5,69 %) более чем в 4 раза превышает аналогичный показатель в белом-1,41% (рис.2). Общая минерализация (сырая зола) выше в белом мясе (1,25 %) на 0,15%, чем в красном (1,10 %).

Таким образом, белое и красное мясо бройлеров представляют собой два различных типа биологического сырья. Результаты анализа подтверждают высокую диетическую ценность белого мяса бройлеров (высокий протеин, низкий жир) и его превосходство по минеральному составу. Красное мясо, обладая меньшим количеством белка, характеризуется более высокой энергетической ценностью за счет липидной фракции.

Список литературы

1. In pursuit of a better broiler: carcass traits and muscle myopathies in conventional and slower-growing strains of broiler chickens / M.N. Santos, D. Roth-schild, T.M. Widowski [et al.] //Poult Sci. 2021. Vol. 100(9). P. 101309. doi: 10.1016/j.psj.2021.101309.
2. Phytobiotics in poultry: revolutionizing broiler chicken nutrition with plant-derived gut health enhancers / U.E. Obianwuna, X. Chang, V.U. Oleforuh-Okoleh [et al.] // J Anim Sci Biotechnol. 2024. Vol. 15(1):169. doi: 10.1186/s40104-024-01101-9.
3. Tavárez M.A., Solis de los Santos F. Impact of genetics and breeding on broiler production performance: A look into the past, present, and future of the industry // Anim. Front. 2016. Vol. 6. P. 37–41. doi: 10.2527/af.2016-0042.
4. Воробьева, Е. О. Особенности пищевой ценности мяса бройлеров / Е. О. Воробьева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник X Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, посвященный 90-летию Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 04–05 декабря 2025 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2025. – С. 479-482. – EDN URRUZB.
5. Воробьева, Е. О. Сравнительный анализ химического состава и биологической ценности белого и красного мяса бройлеров / Е. О. Воробьева, М. А. Дерхо // АПК России. – 2025. – Т. 32, № 4. – С. 550-558. – DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-4-550-558. – EDN AJZNNG.

УДК 631.51.01:631.559.2

**ВЛИЯНИЕ ОТВАЛЬНОЙ И МИНИМАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА
СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦРНЗ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**

Воронов М.А.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Озимая пшеница является одной из ключевых зерновых культур Центрального региона Нечерноземной зоны Российской Федерация (ЦРНЗ), где продуктивность посевов в значительной степени определяется влагообеспеченностью, агрофизическими свойствами почвы и устойчивостью агроценоза к погодным стрессам. Зерновые культуры в целом хорошо откликаются на комплексное применение средств химизации (сбалансированное минеральное питание, применение средств защиты растений, при необходимости — регуляторов роста и микроэлементов), поскольку такой подход позволяет одновременно устранить лимитирующие факторы и стабилизировать реализацию потенциала урожайности. [1] Однако эффективность химизации тесно связана с состоянием почвы и технологией основной обработки, которые определяют доступность элементов питания, динамику минерализации, конкурентоспособность культурных растений по отношению к сорной растительности и общий фитосанитарный фон посевов.

Отдельного внимания требуют процессы деградации почвенного покрова — водная эрозия и дефляция, которые в ЦРНЗ проявляются как через смыв мелкозёма и элементов питания на склонах, так и через разрушение структуры и перенос частиц при ветровом воздействии на оголённой поверхности. [2, 4] В этом контексте система основной обработки (отвальная и минимальная) рассматривается не только как фактор урожайности, но и как инструмент управления противоэрозионной устойчивостью агроценоза: сохранение растительных остатков и снижение интенсивности механического воздействия могут уменьшать риск эрозии/дефляции, тогда как интенсивное рыхление и оборот пласта при неблагоприятных условиях способны повышать уязвимость почвы. [3, 5] Цель настоящей работы — оценить влияние отвальной и минимальной обработки почвы на структуру урожая и показатели биологической продуктивности озимой пшеницы в условиях ЦРНЗ РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ.

Данные для исследования отбирались в 2024 году на опытных полях Тимирязевской академии в стационарном опыте ЦТЗ. Озимая пшеница располагалась в севообороте с характерными культурами для Центральной нечерноземной зоны России: вико-овсяная смесь → озимая пшеница + пожнивной сидерат (горчица белая) → картофель → ячмень.

В период уборки озимой пшеницы для оценки структуры урожая отбирали снопы. Растительный материал заготавливали с пробных площадок площадью 1 м², располагаемых в нескольких (различных) точках делянок каждого варианта опыта. Растения извлекали из почвы вместе с корневой системой, после чего объединяли в один сноп. В сформированных снопах выполняли учет числа стеблей с колосом. Далее корни обрезали на высоте не более 1,5–2,0 см; сноп взвешивали и по полученным данным рассчитывали среднюю высоту растений. При анализе структуры урожая дополнительно определяли количество колосьев и отдельно взвешивали их в соответствующих частях. Обмолот осуществляли вручную, затем зерно взвешивали и определяли массу зерна с 25 колосьев.

Биологическую урожайность определяли по массе зерна с колоса растения, перемноженной на количество стеблей в снопе, отобранных с учетной площади 1 м². Затем переводили результат в пересчет на гектар.

По данным учета структуры урожая озимой пшеницы установлено, что варианты обработки почвы по-разному влияли на формирование элементов продуктивности. Высота

растений практически не изменялась: при отвальной обработке она составляла 78,7 см, при минимальной – 77,7 см (разница около 1,3%), что свидетельствует о сопоставимых условиях роста по этому признаку.

На фоне близкой высоты резко различалась густота стояния: при минимальной обработке количество растений было выше (+67,6%). Число стеблей также увеличивалось – до 112 шт. против 99 шт. при отвальной обработке (+13,1%). Однако при большей густоте отмечалось снижение показателей кустистости: в среднем на одно растение приходилось 1,96 стебля при минимальной обработке против 2,91 при отвальной, что указывает на компенсационный характер формирования стеблестоя.

По показателям биомассы преимущество сохранялось за минимальной обработкой: масса снопа достигала 324,3 г, тогда как при отвальной – 243,6 г (+33,1%). Масса соломы также была выше при минимальной обработке (+19,3%), что отражает усиленное накопление вегетативной массы.

Формирование генеративных органов в целом активизировалось при минимальной обработке. Количество колосьев возрастало до 112 шт. по сравнению с 97 шт. при отвальной (+15,5%), а их суммарная масса – до 212,8 г против 145,0 г (+46,8%). В пересчете на один колос масса колоса была выше при минимальной обработке (1,90 г против 1,49 г), что может указывать на более крупные или более тяжелые колосья. Длина колоса увеличивалась незначительно (7,5 против 7,2 см; +4,2%), при этом число колосков в колосе заметно возрастало (25 против 18 шт.; +38,9%).

Одновременно с этим показатели количества семян снижались: количество зерен составляло 23 шт. при минимальной обработке против 28 шт. при отвальной (-17,9%). Масса зерна с 25 колосков также была меньше (-8,5%). Таким образом, минимальная обработка обеспечивала более высокие значения по густоте, биомассе и развитию колоса (число и масса колосьев, число колосков), однако сопровождалась уменьшением числа зерен и снижением массы зерна в расчете на стандартное число колосков, что может отражать недостаточность налива зерна при усиленном формировании структуры колоса.

Биологическая урожайность зерна озимой пшеницы была несколько выше при минимальной обработке почвы – 15,5 ц/га, тогда как при отвальной составила 14,97 ц/га. Разница невелика, однако она закономерно согласуется с показателями структуры урожая: при минимальной обработке сформировалась большая густота посева (57 против 34 растений на 1 м²) и большее число продуктивных стеблей и колосьев (112 против 99 стеблей; 112 против 97 колосьев), а также существенно выше оказалась масса колосьев (212,8 против 145,0 г) и общая масса снопа (324,3 против 243,6 г). Эти признаки указывают на более мощный продукционный потенциал агроценоза за счет увеличения числа репродуктивных органов на единицу площади, что и обеспечило прибавку урожайности. Вместе с тем в варианте минимальной обработки отмечалось снижение озерненности (23 против 28 зерен) и меньшая масса зерна с 25 колосков (34,6 против 37,8), что свидетельствует о частичной компенсации: при более густом и более «массивном» стеблестое формируется больше колосьев, но условия налива зерна могут ухудшаться, снижая индивидуальную продуктивность колоса. В целом можно заключить, что минимальная обработка обеспечила умеренное повышение биологической урожайности преимущественно за счет увеличения числа колосьев и общей биомассы на 1 м², тогда как отвальная обработка формировала более высокие показатели индивидуальной зерновой продуктивности колоса, но не компенсировала меньшую густоту продуктивного стеблестоя.

Список литературы

1. Ваулина, Г. И. Экологическая оценка применения средств химизации под озимую пшеницу / Г. И. Ваулина, А. М. Алиев, О. В. Тимофеев // Плодородие. – 2005. – № 3(24). – С. 25-26.

2. Научные основы защиты почв от деградации / С. И. Зинченко, Н. С. Матюк, М. А. Мазиров [и др.]. – Суздаль - Иваново : ПресСто; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Верхневолжский федеральный аграрный научный центр", 2022. – 316 с. [23-24] с.

3. Баздырев, Г. И. Почвозащитные обработки почвы и гербициды при возделывании ячменя на склонах / Г. И. Баздырев, И. А. Заверткин // Плодородие. – 2005. – № 2(23). – С. 34-35.

4. Действие почвозащитных приемов на фитосанитарный потенциал и урожайность зерновых на склоновых землях / Г. И. Баздырев, Е. В. Копылов, О. А. Савоськина, В. Н. Осипов // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2006. – № 3. – С. 3-14.

5. Матюк, Н. С. Влияние технологий возделывания озимой пшеницы на вынос питательных веществ и ее урожайность / Н. С. Матюк, А. В. Захаренко, В. А. Шевченко // Доклады ТСХА. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2003. – С. 182-187.

УДК 633.358:631.527

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ НОВЫХ ЛИНИЙ ГОРОХА С УСАТЫМ ТИПОМ
ЛИСТА В ФГБОУ ВО ЛГАУ**

Гелюх В.Н., Денисенко Е.Г., Садовой А.С., Кривошея С.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В мировом сельском хозяйстве определилась устойчивая тенденция к увеличению производства и потребления растительного белка. Ликвидация дефицита белка связана с увеличением роли зерновых бобовых культур.

Ведущей зернобобовой культурой в Луганской Народной Республики является горох, обладающий способностью за короткий вегетационный период формировать высокие и стабильные урожаи семян, превосходящие по своему качеству семена других культур [1]. По сравнению с зерновыми культурами в семенах содержится больше в 2-2,5 раза белка и в 3 раза дефицитной аминокислоты - лизина. Недостаток его в комбикормах приводит к перерасходу фуражного зерна, снижает производительные функции и продуктивность животных. Современные сорта гороха имеют высокий потенциал урожайности - в пределах 6,0-7,0 т/га [2, 4]. Однако в производственных условиях получение таких урожаев значительно затруднено вследствие низкой культуры земледелия, несоблюдения технологии возделывания и других причин. Обязательными свойствами сортов зернового гороха, пригодных для выращивания по интенсивной технологии, должны быть - высокая и устойчивая урожайность при хорошем качестве продукции, устойчивость к наиболее распространенным болезням (аскохитозу, антракнозу, мучнистой росе, фузариозным гнилям, бактериозу) и вредителям (тле, брухусу и т.д.), устойчивость к полеганию, устойчивость к растрескиванию бобов и осыпанию семян. Создание новых сортов гороха – традиционное направление селекционной работы лаборатории селекции и первичного семеноводства зернобобовых культур ФГБОУ ВО Луганского ГАУ. Научные исследования направлены на селекцию новых сортов, сочетающих высокую и стабильную урожайность с повышенной технологичностью. В Луганской Народной Республике в благоприятные годы урожайность гороха составляет в 2,5–3,5 т/га, а в засушливые – 1,3–1,5 т/га. Влагообеспеченность нашего региона зачастую ограничивает получение высокого урожая, что связано с физиологическими особенностями растений, существенно снижать

продуктивность при высоких температурах и длительного периода без осадков. Такая ситуация создает угрозу полной потери урожая [3].

Полевые опыты по оценке селекционного материала гороха в конкурсном сортоиспытании проводились в севообороте опытного поля ФГБОУ ВО Луганского ГАУ по методике государственного испытания сельскохозяйственных культур [5]. Почва – чернозем обыкновенный, среднесуглинистый. Агротехника общепринятая для культуры в степной зоне. В качестве объектов исследований использовалось 7 селекционных номеров. Предшественник – озимая пшеница. Сев проводили во второй–третьей декаде апреля. Норма высева – 1,2 млн всхожих семян / га. Семена высевались сеялкой СКС-6-10, площадь учетного участка 30 м². Повторность трехкратная. Урожай убирали прямым комбайнированием Сампо-130.

Рост и развитие растений гороха по всем фазам онтогенеза в 2025 году проходили при неблагоприятных погодных условиях. Такие отрицательные погодные явления, как засуха и низкая относительная влажность воздуха, а также высокая температура воздуха, способствовали снижению урожайности. Исследованиями установлено, что из изучаемого набора селекционных номеров гороха более скороспелых селекционных номеров, чем стандартный сорт Беркут не выявлено. Практически на уровне стандарта отмечено полное созревание у селекционных номеров 91/17, 88/17. Селекционный номер 54/17 имел самый длинный вегетационный период 64 дня. Показатели полевой всхожести колебались у селекционных номеров от 79,7 до 91,04%. Неблагоприятные погодные условия способствовали значительному изреживанию стеблестоя гороха. По степени выживаемости растений к моменту уборки выделились селекционные номера 152/16, 100/17 и 91/17. 3. Растения селекционных номеров 152/17, 100/17 и 54/17 контрастно отличались от стандарта сорта Беркута (0,64) повышенной устойчивостью к полеганию, коэффициент устойчивости к полеганию, по которым в фазу полной спелости составил 0,68; 0,70; 0,80 соответственно. Уровень урожая у селекционных номеров колебался от 0,98 до 1,32 т/га. Существенно превысили стандарт селекционные номера 100/17 и 54/17 на 0,08 и 0,15 т/га, соответственно. Анализ элементов структуры урожая показал, что существенно превысили стандарт, сорт Беркут, по числу семян на одно растение селекционные номера 100/17, 91/17, 54/17, 57/17, на 3,5; 5,0; 5,7; 2,5 штук соответственно.

Превышение стандарта по массе семян с одного растения зафиксировано для селекционных номеров 54/17; 57/17 и 88/17 на; 0,9; 0,1 и 0,6 г, соответственно. По показателю массы 1000 семян превысили стандарт селекционные номера 100/17; 152/16; и 54/17, на 16,9; 7,6; и 5,2 г, соответственно. Наиболее мелкосемянным является селекционный номер 57/17, с массой 1000 семян 235,7 г. Максимальное содержание белка в семенах отмечено у селекционных номеров 152/16 (26,6 %) и 54/17 (26,8 %), что на 0,6; 0,8; больше, чем у стандарта (26,0%). По сбору белка с урожаем семян превысили стандарт, сорт Беркут, селекционные номера 152/16; 54/17 на 0,007; и 0,05 т/га, соответственно. Расчет экономической эффективности показал, что при одинаковом уровне производственных затрат наиболее высокий уровень рентабельности отмечен у селекционных номеров 100/17 (37,4) и 54/17 (45,1) при уровне стандарта 32,1 %.

Список литературы

1. Воскобулова Н.И. Аминокислотный состав и биологическая ценность белка гороха в зависимости от приемов возделывания / Н.И. Воскобулова, А.С. Верещагина, Р.Ш. Ураскулов, М.Я. Курилкина // Животноводство и кормопроизводство. 2019. Т. 102. № 3. С. 117–125.
2. Елисеева Н.С., Банкрутенко А.В. Урожайность и качество зерна гороха в Подтаёжной зоне Западной Сибири / Н.С. Елисеева, А.В. Банкрутенко // Вестник КрасГАУ. 2016. №9 (120). С. 150-156.
3. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Грядунова Н.В. Развитие производства зернобобовых культур в Российской Федерации / В.И. Зотиков, В.С. Сидоренко, Н.В. Грядунова // Зернобобовые и крупяные культуры. 2018. № 2 (26). С. 4–9.

4. Зиядов Э.О., Орипов Д.М., Вафоева М.Б. Показатели качества сортов и сортообразцов гороха на богаре / Э.О. Зиядов, Д.М. Орипов, М.Б. Вафоева //Иновационная наука. 2019. № 10. С 23-26.

5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск первый общая часть / М. : ФГБУ «Госсорткомиссия», 2019. – 329 с.

УДК 631.854.78:631.5

**ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
ПОДСОЛНЕЧНИКА НА УЧАСТКАХ ГИБРИДИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Гелюх В.Н., Денесенко Е.Г., Садовой А.С., Ковальчук В.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Подсолнечник - важнейшая сельскохозяйственная культура Луганской Народной Республики. Семена современных сортов и гибридов содержат до 50-52% жира и 20-23% белка. Вырабатываемое из них растительное масло обладает высокими пищевыми и диетическими качествами, содержит полинасыщенные жирные кислоты, витамины и провитамины (А, Э, Е) и другие биологически активные вещества, жизненно важные для здоровья человека [1]. Из семян подсолнечника вырабатывают высококачественные маргарины, растительные жиры, майонезы, кондитерские изделия, продукты паРоссийская Федерацияюмерии, моющие средства, а также широко используют в перерабатывающей, лакокрасочной и других отраслях промышленности. Расчеты показывают, что на производство пищевого масла из семян подсолнечника затрачивается значительно меньше материальных ресурсов, чем на производство животных жиров. Для получения 1 т растительного масла требуется вырастить на 1 га подсолнечник с урожайностью 2 т, тогда как для получения такого же количества аналогичной продукции в животноводстве необходимо иметь 8-10 га кормовых культур. Подсолнечник принадлежит к группе наиболее доходных полевых культур, играющих ключевую роль в укреплении экономики хозяйств. Цена на маслосемена подсолнечника в 2-3 раза выше, чем на зерно большинства зерновых культур, при практически равных с ними затратах на выращивание урожая [4].

Учитывая высокую экономическую эффективность этой культуры, хозяйства Луганской Народной Республики в последние годы заметно расширили посевы подсолнечника. При сложившихся на рынке высоких ценах на маслосемена подсолнечника эта мера позволяет повысить доходы, необходимые для расширения сельскохозяйственного производства [5]. Это обусловлено несколькими факторами, в том числе строгими требованиями, предъявляемыми к процессу производства семян, с целью получения высококачественного семенного материала, обладающего высокой генетической чистотой [2].

Для разработки технологии промышленного семеноводства гибридов подсолнечника возникла необходимость изучения в условиях нашего региона отдельных ее элементов, оказывающих влияние на урожайность и качество гибридных семян [3].

Целью исследований было изучение приемов получения в условиях Луганской Народной Республики максимального выхода с участка гибридизации кондиционных семян гибрида подсолнечника Кремень, селекции ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК им. В.С. Пустовойта.

В задачи исследований входило определение оптимального соотношения рядков и густоты родительских форм, определение экономической эффективности приемов выращивания гибридных семян подсолнечника. Исследования проводились в «ООО Омега 2007» находящегося на территории Металлистского сельского совета, Славяносербского района. На небольшой части этого участка были проведены полевые опыты по изучению

влияния нормы высева на урожай и посевные качества семян материнской линии гибрида Кремень. Опыты проводились согласно общепринятой методике (по Доспехову Б.А., 1985). Норма высева семян материнской линии варьировала от 30 до 70 тыс. шт./га., отцовской, во всех вариантах, 60 тыс. шт./га. Ширина междурядий 70см. Достоверность и точность результатов обеспечивалась правильным расположением, размещением и формой учетных делянок, качеством и однородностью использованных семян, своевременным и высококачественным проведением всех работ и наблюдений, в особенности уборки и учета урожая. Опыты закладывались в один ярус в трехкратной повторности с площадью одной повторности 2,352 га. Общая площадь опытного участка составила 7,056 га.

Анализ результатов показал, что продолжительность основных межфазных периодов и всего периода вегетации материнской линии гибрида Кремень на участке гибридизации при различных нормах высева была неодинаковой. При разреженном посеве вегетационный период материнской линии удлинялся, при загущенном посеве наоборот – укорачивался. Установлено, что густота растений материнской линии гибрида Кремень на участке гибридизации оказывает большое влияние на завязываемость семян. Завязываемость была наибольшей при густоте растений 30 тыс/га. по мере загущения посевов материнских растений завязываемость семян снижается.

Максимальная урожайность гибридных семян 0,98 т/га была получена при густоте растений материнской линии 50 тыс/га. Увеличение густоты растений материнской линии с 50 тыс/га до 70 тыс/га привело к снижению урожайности до 0,59 т/га.

У гибрида Кремень самую высокую всхожесть имели семена, выращенные при пониженной густоте растений материнской линии тыс/га. С увеличением плотности посева до 70 тыс/га, отмечена тенденция снижения лабораторной всхожести с 95,5 до 91,5. %

Результаты экономического анализа позволили установить, что оптимальной густотой растений материнской линии Кремень является густота растений материнской линии к моменту уборки 50 тыс/га. , отцовской 60 тыс/га., при схеме посева 6:2, что обеспечивает низкую себестоимость продукции, большой чистый доход и уровень рентабельности.

Список литературы

1. Аксенов, И.В. Формирование урожайности агроценозов подсолнечника при безгербицидном выращивании / И.В. Аксенов. Докл. РАСХН. 2003. – № 3. – С. 16-17.
2. Байманов, А.С. Влияние некоторых приемов агротехники на урожайные свойства гибридов подсолнечника первого поколения / А.С. Байманов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2011. – № 7-8 (221). –С. 30-36.
3. Громов, А.А. Эффективность различных технологий при возделывании подсолнечника в северной зоне Оренбургской области / А.А. Громов, И.Я. Давлятов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2005. – № 3(7). – С. 126-128.
4. Павлюк, Н.Т. Продуктивность гибридов подсолнечника в условиях ЦЧР / Н. Т. Павлюк, Е. А. Брянцев // Вестник Воронежского ГАУ. - 2013. – № 2. – С. 97-101.
5. Хрипливый, Ф.П. Важный резерв увеличения производства маслосемян подсолнечника / Ф. Хрипливый, А. Хрипливый // Экономика сельского хозяйства России. – 2013. – № 4. – С. 57-65.

УДК 630*266:581.4(477.61)

**ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВОЗОБНОВЛЕНИЕ
ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД В ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОСАХ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Грибачева О.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К. Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Содействие естественному лесовозобновлению является обязательным мероприятием, проводимым в лесных насаждениях. Естественное возобновление менее затратное чем искусственное так как не требует затрат на приобретение семян, посадку посадочного материала, обработку почвы и т.д. Однако, при естественном возобновлении необходимо своевременно убирать неценные древесные породы, которые могут заглушать главные породы, затеняя их. В некоторых случаях часть сопутствующих пород оставляют для формирования второго яруса, который необходим для затенения главной породы, в частности, на ранних стадиях формирования дуба черешчатого. Естественное возобновление оказывается незаменимо там, где территория труднопроходимая для техники, например, на сильнокаменистых почвах. Рубки ухода в полезащитных лесополосах не проводились долгое время и как следствие состав насаждений изменился очень сильно, поэтому необходимо проведение инвентаризационных работ в этих насаждениях. Кроме того, половина всех защитных насаждений в Луганской Народной Республике нуждаются в срочном лесохозяйственном уходе, улучшении их санитарного состояния и капитальной реконструкции.

Цель работы – изучить влияние густоты древостоя и уровня освещенности на процессы естественного возобновления в полезащитных лесополосах Луганской Народной Республики для разработки научно-обоснованных рекомендаций по их сохранению и восстановлению.

Обследования лесополос проводилось на территории хозяйства ГУП ЛНР «Аграрный фонд». Предприятие располагается в Артемовском районе города Луганска. Видовой состав первой лесополосы представлен следующими древесными породами: ясень зелёный (*Fraxinus lanceolata* Borkh.), вишня магалебская (*Prunus mahaleb* L.), клён татарский (*Acer tataricum* L.), вяз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.). Кустарниковый ярус представлен жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), тёрн (*Prunus spinosa* L.). Площадь лесополосы составляет 298 м². Вторая лесополоса представлена следующим видовым составом: ясень зелёный (*F. lanceolata* Borkh.), вишня магалебская (*P. mahaleb* L.), клён татарский (*A. tataricum* L.), вяз гладкий (*U. laevis* Pall.), тёрн (*P. communis* L.). Кустарниковый ярус представлен жимолость татарская (*L. tatarica* L.), карагана древовидная (*C. arborescens* Lam.), шиповник обыкновенный (*Rosa canina* L.), тёрн (*P. spinosa* L.). Площадь лесополосы составляет 406 м². Третья лесополоса представлена следующим видовым составом: ясень зелёный (*F. lanceolata* Borkh.), клён татарский (*A. tataricum* L.), шиповник обыкновенный (*R. canina* L.), дуб черешчатый (*Q. robur* L.), вишня магалебская (*P. mahaleb* L.). Кустарниковый ярус представлен жимолость татарская (*L. tatarica* L.), карагана древовидная (*C. arborescens* Lam.), тёрн (*P. spinosa* L.). Площадь лесополосы составляет 1234 м².

Дендрологические наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками [1, 2]. Под пологом материнского древостоя закладывались учётные площадки, где проводился учёт подроста и самосева. Количественный и качественный состав подроста в полезащитных лесополосах изучали методом круговых учётных площадок площадью 10 м² каждая (радиус 1,78 м) [3, 4]. В первой полезащитной лесополосе было заложено 10 круговых учётных площадок, во второй – 10 шт., а в третьей – 18 шт. Круговые учётные

площадки размещались по ходовым линиям, на одинаковом расстоянии друг от друга, параллельно стене материнского древостоя. Для измерения высоты самосева и подроста использовали линейку с делениями через каждые 5 см до 150 см. Подрост разделяли по высоте на категории крупности: мелкий – до 0,5 м; средний – 0,51–1,5 м; крупный – более 1,5 м. Подрост по жизненному состоянию разделяли на благонадёжный, сомнительный и неблагонадёжный.

Состав подроста древесно-кустарниковой растительности на круговых учётных площадках в изучаемых полезащитных лесополосах практически одинаков и представлен следующими видами: *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Prunus mahaleb* L., *Pyrus communis* L., *Ulmus parvifolia* Jacq., *Lonicera tatarica* L., *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Acer tataricum* L., *Ligustrum vulgare* L. В первой полезащитной лесополосе формула подроста 84%Вм7%Ясзл5%Грб4%Жт4%ВЗМ2%Дч2%АКБ1%БИО(8ВмЯсзлГрб+ЖтВЗМДчАКБ+БИО), во второй лесополосе – 64,7%Вм21,2%Клт9,8%ВЗМ7,8%Ясзл3,9%Дч(6Вм2КлтВЗМЯсзл+Дч), в третьей лесополосе – 48,4%Клт23,1%Ясзл18,9%Вм,4%АКБ2,1%Дч(5Клт2Ясзл2ВмАКБ+Дч).

Наибольшее суммарное количество подроста среди всех изучаемых лесополос отмечено в полезащитной лесополосе № 1 – 97 шт., а на учётных площадках – 17 шт. (4 учётная площадка) при освещённости 8000 лк. Тогда как благонадёжный подрост дуба черешчатого отмечен при средней освещённости 6250 лк (5 учётная площадка). Наименьшее суммарное количество подроста выявлено во второй полезащитной лесополосе – 51 шт., а наименьшее – 3 шт. (с 2 по 5 учётную площадку) при средней освещённости 3650 лк. Подрост *Quercus robur* L. во второй полезащитной лесополосе отмечен при средней освещённости 5850 лк (7 и 10 учётные площадки). В третьей полезащитной лесополосе также был выявлен подрост *Quercus robur* L. при средней освещённости 3500 лк (8 и 10 пробные площадки), однако он по жизненному состоянию относится к сомнительному. При увеличении освещённости до 2000 лк и 50000 лк отмечен только подрост *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Prunus mahaleb* L., *Robinia pseudoacacia* L. Доля подроста *Robinia pseudoacacia* L. на этих площадках увеличилась с 33,3 % до 42,8 % и 100 %. Это объясняется тем, что для быстрого роста *Fraxinus lanceolata* Borkh. и *Robinia pseudoacacia* L. требуют обильного освещения в течение дня.

По количественному составу на первой и второй полезащитных лесополосах преобладает подрост *Prunus mahaleb* L., а именно, первая полезащитная лесополоса – 72 шт. и вторая – 33 шт. Тогда как на третьей полезащитной лесополосе преобладает подрост *Acer tataricum* L.

При увеличении численности *Prunus mahaleb* L. в полезащитной лесополосе уменьшается доля *Fraxinus lanceolata* Borkh. до 7 шт. соответственно и отмечается отсутствие подроста *Acer tataricum* L. Тогда как при уменьшении численности *Prunus mahaleb* L. наблюдается увеличение численности *Fraxinus lanceolata* Borkh. до 22 шт. и *Acer tataricum* L. до 46 шт. соответственно. Это объясняется тем, что *Prunus mahaleb* L. является древесной породой, которая устойчива к неблагоприятным условиям произрастания, засухоустойчивой и способной образовывать заросли, ограничивая рост других деревьев.

Встречаемость подроста *Fraxinus lanceolata* Borkh. в первой полезащитной лесополосе составляет 50 %, во второй – 20 %, а в третьей – 38,8 %. По численности подроста *Fraxinus lanceolata* Borkh. больше в третьей полезащитной лесополосе – 22 шт. (суммарная освещённость составляет от 5100 до 50000 лк), а наименьшее количество во второй полезащитной лесополосе – 4 шт. (средняя освещённость – 4250 лк). Наибольшее количество самосева до 8 шт. отмечено на первой учётной пробной площадке в третьей полезащитной лесополосе, где освещённость составляет 7500 лк.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что подрост преимущественно мелкий по крупности и представлен: *Fraxinus lanceolata* Borkh., *Prunus*

mahaleb L., Pyrus communis L., Ulmus parvifolia Jacq., Lonicera tatarica L., Quercus robur L., Robinia pseudoacacia L., Acer tataricum L., Ligustrum vulgare L. Наибольшее суммарное количество подроста среди всех изучаемых лесополос отмечено в первой полезащитной лесополосе – 97 шт. с преобладанием подроста Prunus mahaleb L. – 72 шт. при средней освещённости 3760 лк. При увеличении средней освещённости (11577,8 лк) выявлено увеличение подроста Acer tataricum L. до 46 шт. и уменьшение подроста Prunus mahaleb L. до 18 шт. Подроста Quercus robur L. отмечено незначительное количество до 2 шт. в каждой полезащитной лесополосе, встречаемость его составляет 20 % от общего количества. Благонадёжный подрост встречается при суммарном освещении от 6250 до 5850 лк, а сомнительный – при освещении 3500 лк. Во всех лесополосах отмечено преобладание мелкого подроста по сравнению со средним и крупным.

Список литературы

1. Калиниченко, А.А. Декоративная дендрология /А.А. Калиниченко. – Киев: Высшая школа, 2013. – 199 с.
5. Соколов, И.Д. Атлас деревьев и кустарников Луганщины /И.Д. Соколов. – Луганск: ФЛП Пальчак, 2018. – 244 с.
3. Методика системных исследований лесоаграрных ландшафтов / Под редакцией Е.С. Павловского и М.И. Долгилевича. М.: ВАСХНИЛ, 1985. – 112 с.
4. Способ оценки естественного возобновления леса: пат. 000224_000128_0002081557_19970620_С1 РУ / Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства. – опубл. 20.06.1997. – МПК А01G 23/00.

УДК 630*266:581.4(477.61)

**ПОРОДНЫЙ СОСТАВ И ЛЕСОВОДЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСОПОЛОС ГУП ЛНР «АГРАРНЫЙ ФОНД»**

Грибачева О.В., Сотников Д.В., Кравец А.Л.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К. Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Лесополосы – это искусственно созданные человеком защитные лесные насаждения, высаженные рядами деревьев и кустарников на определенной территории. На территории Луганской Народной Республики состояние лесополос с каждым годом ухудшается вследствие изменения природно-климатических условий и антропогенной деятельности человека, что приводит к незначительному приросту деревьев по высоте и диаметру, произрастающих в них. Общая площадь лесов с полезащитными лесополосами и лесными насаждениями на территории Новороссии составляет 16,1 % от её общей территории (в Луганской Народной Республике – 9,6 %, в Донецкой Народной Республике – 6,5 %). Жизненное состояние деревьев, которые произрастают в лесополосах, в большинстве случаев неудовлетворительное, что обуславливает проведение реконструкции полезащитных лесополос и омоложения древостоя в них. Кроме того, система полезащитных лесополос сильно пострадала от несанкционированных сельхоз палов, самовольных рубок и боевых действий.

Комплексные исследования по описанию состава полезащитных лесополос и их влияния на рост и развитие сельскохозяйственных культур, произрастающих на территории ГУП ЛНР «Аграрный фонд» проводился фрагментарно [1]. На данный момент в Луганской Народной Республике не имеется полной и достоверной информации о количественном и породном составе уже созданных полезащитных лесополос, а новые после 2000 года не создавались [2]. Поэтому необходимо провести инвентаризацию имеющихся полезащитных лесополос с уточнением их расположения и описанием состояния древесно-кустарниковых

пород в них, что очень актуально и важно для аграрного сектора Луганской Народной Республики.

Цель работы – обобщить теоретические данные о породном составе, схемах смешения и конструкциях полезащитных лесополос, произрастающих на территории хозяйства ГУП ЛНР «Аграрный фонд».

Обследования лесополос проводилось на территории хозяйства ГУП ЛНР «Аграрный фонд». Предприятие располагается в Артемовском районе города Луганска. Дендрологические наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками [3, 4, 5]. На указанной территории площадь полезащитных лесополос составляет 110,6 га и противопожарные полосы – 2,4 га. Рядность полезащитных лесополос по данным 1995 г. была от 3 до 8 рядов (преимущественно 4-5-рядные), ширина – от 3 до 20 м, тип лесорастительных условий – Д2КЛД (свежая клёново-дубовая дубрава) и Д2ПД (свежая пойменная берестово-паклёновая дубрава). На территории данного хозяйства выявлены полезащитные лесополосы с шириной 3 м – 4, 10 м – 4, 11 м – 4, 12 м – 4, 15 м – 1, 13 м – 15, 17 м – 2, 18 – 3, 20 м – 18 шт.

По конструкции полезащитные насаждения по данным 1995 г. были распределены следующим образом: продуваемой конструкции – 81,4 га (73,6 %), непродуваемой конструкции – 29,2 га (26,4 %). По лесоводственно-мелиоративной оценке, (5-бальная шкала Е.С. Павловского) 109,8 га (97,2 %) имеют 5-бальную оценку, 0,8 га (0,7 %) – 2-бальную систему, 2,4 га (2,1 %) – 0-бальную систему. Насаждения 5-бальной оценки – насаждения, которые полностью соответствуют своему назначению, с наиболее хорошо выраженными мелиоративными свойствами. По породному составу твердолиственные породы составляют 107,3 га, мягколиственные – 1,5 га, кустарники – 1,8 га. Среди твердолиственных пород преобладает ясень зелёный 51,7 га, робиния ложноакациевая – 40,00 га, клён ясенелистный – 14,5 га, дуб высокоствольный – 1,1 га. Мягколиственную породу составляет тополь площадью 1,5 га. В возрастном отношении среди твердолиственных пород преобладают приспевающие насаждения 40,0 га, средневозрастные насаждения – 1,1 га и спелые, перестойные – 66,2 га, а среди мягколиственных: приспевающие насаждения – 40,0 га и спелые, перестойные – 67, 7 га.

В результате проведенных комплексных обследований полезащитных лесополос, которые произрастают на землях ГУП ЛНР «Аграрный фонд» было выявлено, что лесополосы имеют ажурно-продуваемую и плотную конструкции, главная порода – ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), сопутствующие породы – робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), вишня магалебская (*Prunus mahaleb* L.). Кустарниковый ярус представлен следующими видами: карагана древовидная (*Caragana arborescens* L.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.).

Ясень зелёный (*Fraxinus lanceolata* Borkh.) – дерево достигает в высоту 25–35 м со стволом до 60 сантиметров (24 дюймов) в диаметре. Крона удлинённо-яйцевидная, широко округлая, с толстыми, сравнительно редкими молодыми ветвями, концы которых растут почти отвесно вверх. Дерево с серовато-зеленой или серой корой. Побеги светло-серого или коричневатого цвета, гладкие. Почки рыже-бурого цвета, с густым опушением. Листья этого вида состоят из 5-9 листочков, которые осенью приобретают различные оттенки жёлтого. Листочки зелёного ясеня имеют очень короткие черешки, которые прикрепляются к основному стеблю листа. Цветки расположены на концах укороченных побегов в виде метелок или пучков, появляются раньше листьев. На их месте формируются плоды – крылатые орешки или семянки. Морозостоек, взрослые деревья легко переносят заморозки до -40°C. Но при этом весенние заморозки могут ему навредить. Светолюбив, весьма зимостоек и засухоустойчив, к богатству и влажности почвы довольно неприхотлив, растёт

быстро. В России ясени произрастают в Центральном-Чернозёмном районе, в Поволжье, в Тверской области.

Ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.) – высота дерева достигает до 30 метров (иногда до 40 метров), диаметр ствола до 1 метра. Крона высоко поднятая, форма – ажурная, до 15 метров в диаметре. Кора серая, трещиноватая. Почка черноватая. Листья непарноперистые. Цветки мелкие. Плоды узкие крылатки. Ареал распространения в Европе, на Закавказье.

Робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia* L.) – дерево быстрорастущее, засухоустойчивое. Растет быстро, высота достигает 25 метров, диаметр ствола до 1 метра. Побеги голые, крона ажурная, раскидистая. Корневая система глубокая. Кора ствола толстая, серо-бурого цвета. Почка крайне мелкие. Листья светло-зеленые. Соцветие многоцветковые. Плоды плоские коричневого цвета. Ареал обитания охватывает Северную Америку, Европу, Северную и Южную Африку.

Дуб черешчатый (*Quercus robur* L.) – ДЕРЕВО высокорастущее, в высоту достигает до 40 метров, диаметр ствола до 3 метров. Корневая система – стержневая. Крона дерева густая. Кора темно-серая, черноватая толстая. Почка тупо-пятигранные. Листья имеют продолговатую форму. Растение однодомное. Цветки раздельнополые. Плод орех (желудь) голый, буровато-коричневого цвета. Данный вид широко распространен в Европе, России, Африке, Азии.

Вишня магалебская (*Prunus mahaleb* L.) – крупный куст или дерево, в высоту достигает до 12 метров. Крона имеет форму шара. Кора ствола имеет темно-коричневый цвет. Листья имеют округлую форму. Цветки мелкие белого цвета. Произрастает в Украине, на Кавказе, в Азии, Франции.

Карагана древовидная (*Caragana arborescens* L.) – листопадный кустарник. В высоту достигает до 7 метров, диаметр ствола до 15 см. Корневая система пластичная. Листья очередные, обоополые. Плод – линейно-цилиндрический боб. Произрастает в лесной зоне Сибири, в Казахстане, на Кавказе.

Клен татарский (*Acer tataricum* L.) – листопадное дерево либо кустарник с небольшими стеблями высотой до 12 метров. Кора тонкая, серо-коричневого цвета. Ветки тонкие угловатые, гладкие либо слегка опушенные. Листья простые, супротивные. Цветки бело-зеленые. Плод представляет крылатку. Распространен в Восточной Европе, Азии, Восточная Сибирь, Иране, Малой Азии, России.

Жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.) – листопадный куст высотой до 3 метров. Побеги полые. Кора молодых побегов желтовато-буроватого цвета. Листья яйцевидные. Цветки парные. Плоды имеют форму шара. Произрастает в России, Сибири, на склонах горы Тянь-Шань и на Алтае.

Таким образом, полезащитные лесополосы на территории ГУП ЛНР «Аграрный фонд» первоначально были непродуваемой конструкции, преимущественно 4-5-рядные, в которых преобладал ясень зелёный. На данный момент ясень зелёный усыхает вследствие заселения его ясеновой изумрудной златкой, а деревьев дуба черешчатого в насаждениях выявлено незначительное количество. Древесный ярус представлен такими породами как – ясень зелёный (*Fraxinus excelsior* L.), робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), вишня магалебская (*Prunus mahaleb* L.). Кустарниковый ярус представлен следующими видами: карагана древовидная (*Caragana arborescens* L.), клен татарский (*Acer tataricum* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.). В полезащитных лесополосах отмечены тенденции усыхания верхнего древесного яруса и разрастания кустарникового яруса, который разрастаясь, захватывает пахотные территории. Рекомендуем прочистку полезащитных лесополос и частичную вырубку кустарникового яруса, чтобы сделать непродуваемые конструкции продуваемыми.

Список литературы

1. Грибачева, О. В., Гаврилюк Ю.В., Копец Ю.В. Влияние густоты древостоя и освещенности на естественное возобновление в пограничных лесополосах Луганской Народной Республики /О.В. Грибачева, Ю.В. Гаврилюк, Ю.В. Копец //Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15. – № 4 (60). – С. 39-57.
2. Грибачева, О.В. Защитное лесоразведение на Донбассе и его история: монография / О.В. Грибачева, А.И. Чернотубов. - Луганск: Фітосоціоцентр, 2018. - 162 с.
3. Исков, В. П. Методы исследований лесных экосистем Крыма /В.П. Исков, Ю.В. Плугатарь, В.П. Коба. - Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2014. - 252 с.
4. Калининченко, А.А. Декоративная дендрология /А.А. Калининченко. - Киев: Высшая школа, 2013. - 199 с.
5. Соколов, И.Д. Атлас деревьев и кустарников Луганщины /И.Д. Соколов. - Луганск: ФЛП Пальчак, 2018. - 244 с.

УДК 633.853

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ СОИ ПО УРОЖАЙНОСТИ
И КАЧЕСТВУ СЕМЯН**

Даутова Э.Р., Галиастровна Р.З., Хаматова А.Р.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

г. Уфа, Российская Федерация

Соя — ведущая мировая зернобобовая культура, возделываемая практически на всех континентах. Интерес к её производству носит глобальный характер, а продукты на её основе входят в рацион трети населения планеты [1]. Ключевым фактором её экономической эффективности остаётся рост урожайности, который напрямую зависит от внедрения современных высокопродуктивных сортов, использования качественного семенного материала и точных агротехнологий.

Формирование сортовых ресурсов — мощный фактор, который в значительной степени обеспечивает продовольственную безопасность и является приоритетной задачей любого аграрного государства [2]. В Республике Башкортостан остаются недостаточно изученными вопросы формирования урожая сои, что ограничивает эффективность селекционной работы, подбора адаптивных сортов и оптимизации агротехнологий. Исторически попытка её производственного возделывания предпринималась в 1980-е годы на площади около 300 га, однако широкого распространения культура тогда не получила. В последние годы интерес к сое в регионе возрождается, а её посевные площади планируется увеличить до 100 тыс. га [3,4].

Цель исследования — изучение сортов сои отечественной селекции для определения пригодности их возделывания в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан и использования в качестве источников хозяйственно полезных признаков для дальнейшей селекции.

В качестве объекта исследований использованы 6 сортов сои различного эколого-географического происхождения отечественной селекции: Золотистая (контроль), Билявка, Чера, Миляуша, Аннушка, Самер. Схема опыта включала один фактор — сорт.

Экспериментальные посеы были размещены на полях УНЦ ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ. Почвы представлены карбонатными чернозёмами средней мощности со среднесуглинистым гранулометрическим составом. Предшественник в 2023 и 2024 гг. — чистый пар.

Технология возделывания культуры — общепринятая для данной зоны. Посев проводили сеялкой СН-10 с междурядьем 20 см и нормой высева 500 тыс. всхожих семян/га без инокуляции. Уборку осуществляли вручную в фазу полной спелости.

Фенологические наблюдения и оценка фенотипической изменчивости количественных признаков проведены согласно «Методическим указаниям» ВИР (2010).

Климат региона пригоден для выращивания сои, хотя в отдельные годы возможны засухи или переувлажнение. В период проведения опытов (2023–2024 гг.) условия в целом были благоприятны для культуры. Отмечены значительные межгодовые различия. Средняя температура за май–август в 2023 г. составила 18,3 °С (максимум в июле — 21,8 °С), в 2024 г. — 16,6 °С, при аномально холодном мае (9,6 °С). Осадки в 2023 г. распределялись равномерно (в среднем 28 мм/мес., максимум 44 мм в июле). В 2024 г. их сумма возросла почти в 3 раза (в среднем 77,25 мм/мес.), достигнув максимума в августе (120 мм). Таким образом, 2023 год был более тёплым и умеренно увлажнённым, 2024 — более прохладным в начале сезона, но с экстремальными осадками во второй половине лета.

Продолжительность вегетационного периода — один из основных признаков, определяющих возможность возделывания сорта в различных агроклиматических условиях. Для сои как интродуцируемой в Республике Башкортостан культуры этот показатель имеет решающее значение.

В 2023 году посев осуществлён 21 мая. Ускоренное прорастание (9 дней) наблюдалось при повышенной температуре воздуха. Общая продолжительность вегетационного периода варьировала в пределах 97–110 дней, при этом сорт Билявка показал наименьший цикл развития. Сорта Аннушка и Самер характеризовались максимальной продолжительностью вегетации. В 2024 году самым холодным месяцем был май, со среднемесячной температурой воздуха на 3,8 °С ниже нормы. Посев проведён 22 мая. Холодные условия способствовали более затяжным и неравномерным всходам (13–15 дней). Фаза ветвления зафиксирована на 7-й день после всходов, а переход к цветению произошёл на 47–49-е сутки. Полная спелость семян достигнута в III декаде августа. Средняя продолжительность вегетационного периода составила 98–117 дней, при этом, как и в 2023 году, сорт Билявка показал наименьший цикл развития.

Структура урожая бобовых культур определяется показателями компонентов, от которых зависит его величина. В 2024 году количество бобов на одном растении варьировало в диапазоне от 19,5 до 44,3 шт. в зависимости от сортовых особенностей. В засушливых условиях 2023 года данный показатель у исследуемых сортов находился в более узком диапазоне — от 24 до 34 бобов на растение. При анализе средних данных за двухлетний период выявлено, что минимальные значения отмечены в 2023 году у сортов Самер (24 боба) и Билявка (25 бобов), а в 2024 году — у сортов Золотистая (19,5 боба) и Миляуша (28,7 боба). Максимальная продуктивность зафиксирована у сорта Билявка в 2024 году (44 боба на растение).

Число семян, формируемых одним растением сои, является ключевым показателем урожайности. По нашим данным, за два года исследований у контрольного сорта Золотистая наблюдался рост числа семян на 22,5% (с 51 до 62,5 шт.). Наибольший рост показал сорт Билявка — увеличение на 83,7% (с 38 до 69,8 шт.). Сорт Миляуша показал снижение на 9,2% (с 52 до 47,2 шт.). Количество семян имело прямую корреляционную зависимость с количеством бобов ($r = 0,82$) и числом продуктивных узлов ($r = 0,75$), а также обратную зависимость от массы 1000 семян ($r = -0,65$) и густоты стояния ($r = -0,78$).

По результатам исследований установлено, что в среднем за два года диапазон значений массы 1000 семян сои был от 112,6 г (сорт Аннушка, 2024 г.) до 150 г (сорт Золотистая, 2023 г.). Средняя масса по всем сортам составила в 2023 г. — 136,2 г, в 2024 г. — 132,7 г (снижение на 2,6%). В 2023 г. контрольный сорт имел максимальную массу (150 г), все остальные сорта уступали ему на 5–18%. В 2024 г. сорта Миляуша (147,9 г) и Самер (149,6 г) превысили контроль (124,7 г) на 18,6% и 20% соответственно. У сорта Аннушка (112,6 г) зафиксирован минимальный показатель (на 9,7% ниже контроля). Сорт Миляуша показал стабильно высокий результат в оба года (142 г в 2023, 147,9 г в 2024), Самер — 139,8 г (+1,7% к контролю). Резкий рост в 2024 г. (+15% к 2023 г.) отмечен у сорта Чера — 135,9 г (-1,1% к контролю). Таким образом, для селекции сорт Миляуша является

приоритетным благодаря крупности и стабильности семян. Сорт Самер перспективен, но требует изучения причин резкого роста массы в 2024 г.

Средняя урожайность по всем сортам в 2023 году составила 14,6 ц/га, а в 2024 году — 19,5 ц/га, что демонстрирует положительную динамику (+4,9 ц/га). Контрольный сорт Золотистая показал стабильную урожайность — 16,5 ц/га (2023 г.) и 20,4 ц/га (2024 г.). Лидером по урожайности стал сорт Миляуша — 22,3 ц/га в 2024 году (+1,9 ц/га к контролю), средняя за два года — 19,0 ц/га (+0,5 ц/га к контролю). Стабильно высокие показатели отмечены у сорта Самер — 20,0 ц/га в 2024 г. (на уровне контроля), средняя за два года — 17,0 ц/га (+1,5 ц/га к контролю). Коэффициент вариации (CV) в пределах 14,6–16,6% указывает на умеренную изменчивость данных, что приемлемо для полевых испытаний. Таким образом, сорт Миляуша является оптимальным выбором благодаря высокой и стабильной урожайности, а сорт Самер представляет собой альтернативный вариант с показателями на уровне контроля.

Анализ химического состава изучаемых сортов показал определённые различия в содержании основных компонентов. Содержание сухого вещества во всех образцах находится на высоком уровне (95,0–95,4%), что указывает на их стабильность. Содержание сырого протеина варьируется от 29,5% (сорт Аннушка) до 31,2% (сорт Чера). Сырой жир демонстрирует более выраженные различия: от 20,3% у контроля до 22,7% у сорта Миляуша. Содержание крахмала составило от 6,6% (Аннушка, Чера) до 7,5% (Билявка, Миляуша). Зольность находилась в пределах 5,7–6,0%. Таким образом, несмотря на общую однородность по ряду параметров, отдельные сорта выделяются повышенным содержанием сырого жира, что может быть важно при их использовании в качестве корма или для дальнейшей селекции.

Список литературы

1. Дагаргулия, Р. Г. Значение сои и способы повышения эффективности ее возделывания / Р. Г. Дагаргулия // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – № 9. – С. 40–45.
2. Асанов, А. М. Новый перспективный сорт сои Сибириада / А. М. Асанов, О. А. Юсова, Л. В. Омелянюк // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. – 2020. – Вып. 2 (182). – С. 148–153.
3. Исмагилов, К. Р. Особенности формирования урожая сои на территории Республики Башкортостан / К. Р. Исмагилов // Аграрный вестник Урала. – 2023. – № 2 (231). – С. 2–13. – DOI: 10.32417/1997-4868-2023-231-02-2-13.
4. Даутова, Э.Р. Влияние метеорологических условий на продуктивность и продолжительность вегетационного периода сортов сои / Э. Р. Даутова, А. М. Дмитриев, И. И. Ахмадулина // Основные тенденции развития АПК в современной России : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции : в 2 т. – Персиановский, 2024. – С. 36–39.

УДК 631.811:635.567

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
«ЭМИСТИМ, Р» НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ *ERUCA SATIVA*
*MILL.***

Елисеева О.В.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Нынешнее состояние окружающей среды всё чаще заставляет нас задумываться об использовании безопасных средств в агротехнологиях современного сельского хозяйства. Всё большую популярность приобретает органическое сельское хозяйство, подразумевающее отказ от химических средств защиты растений, минеральных удобрений и других агрохимикатов, наносящих вред биоценозам. В новой системе ведения хозяйства предпочтение отдаётся использованию препаратов природного происхождения, обладающих такими же свойствами, что и синтетические агрохимикаты [1].

Применяемая агротехника, а также климатические и почвенные условия оказывают огромное влияние на урожайность возделываемых культур и качество урожая [2-4]. Препараты, полученные из природных источников, могут применяться в разных технологических приёмах. Это может быть предпосевная обработка семян, опрыскивание вегетирующих растений, полив культуры с добавлением в поливную воду биологически активных веществ природного происхождения и др. [1].

Препарат «Эмистим, Р» представляет собой регулятор роста растений нового поколения, применяемый в качестве стимулятора иммунитета, роста растений и корнеобразования, относится к группе элиситоров, является природным продуктом метаболизма симбионтного гриба *Acremonium lichenicola*, выделенного из корней женьшеня [5].

По данным производителя в препарате «Эмистим, Р» содержится сбалансированный комплекс фитогормонов, аминокислот, углеводов, жирных кислот и микроэлементов. Опрыскивание листьев растений данным препаратом приводит к повышению энергии прорастания и всхожести семян, стимулирует ускоренное деление клеток, способствуя тем самым формированию более мощной корневой системы и увеличению площади листовой поверхности, что, как следствие, приводит к более высоким урожаям выращиваемой культуры. Особенностью данного препарата является его стимулирующее действие на растения в очень низких концентрациях. Кроме того, «Эмистим, Р» относится к 3 классу опасности, то есть умеренно опасен. [5].

Цель данной работы – изучить влияние препарата «Эмистим, Р» на химический состав растений *Eruca sativa Mill.*

Изучение действия регулятора роста растений Эмистим на культуру *Eruca sativa Mill.* проводили в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2023-2024 годах в открытом грунте в весенне-летние сроки. Объект исследования – растения индау посевного (*Eruca sativa Mill.*) сорта Диковина.

Посев семян индау посевного проводили во второй декаде мая по схеме $(25+25+25+25+50) \times 5$ см. Появление массовых всходов через 5 дней. Площадь учётной делянки 2 м². Период вегетации – 29 дней. Опыт проводили в 3-кратной повторности по следующей схеме: 1. Контроль; 2. Эмистим. Обработку вегетирующих растений рабочим раствором Эмистима проводили путём опрыскивания в фазу 2-3 листьев. Рабочий раствор готовили по рекомендациям производителя. Для обработки растений контрольного варианта использовали воду.

В фазу технической спелости в растениях определяли содержание:

- сухого вещества – методом высушивания измельчённой навески при 105°C до постоянной воздушно-сухой массы;
- сухих растворимых веществ, используя рефрактометрический метод (рефрактометр RL 3);
- аскорбиновой кислоты по методу И.К. Мурри;
- нитратов с помощью потенциометрического метода (иономер Экотест-2000).

Анализ полученных данных показывает, что в растениях индау посевного сорта Диковина, подвергшихся обработке препаратом «Эмистим, Р», содержание сухого вещества было на 2,6% (абс.) больше, чем в контрольном варианте, и составило 12,8% против 10,2%.

Некорневая обработка вегетирующих растений Эмистимом оказала положительное влияние и на содержание сухих растворимых веществ, большую часть которых составляют сахара. Так, в контрольном варианте в листьях индау посевного этот показатель составил 4,4%, что в 1,3 раза меньше, чем в варианте опыта с опрыскиванием растений Эмистимом (5,9%).

По содержанию аскорбиновой кислоты в листьях индау посевного в обоих вариантах опыта существенных различий не наблюдалось. Однако следует отметить, что в продуктовой части растений в варианте без применения Эмистима аскорбиновой кислоты было несколько больше, чем в варианте с Эмистимом – 111,1 мг/100 г против 106,9 мг/100 г соответственно.

Важно отметить, что некорневая обработка вегетирующих растений индау посевного Эмистимом привела к значительному снижению содержания нитратов в листьях, что имеет огромное значение, так как индау посевной является салатной культурой и в пищу употребляется в сыром виде. Так, в продуктовой части растений индау после обработки Эмистимом содержание нитратов к моменту технической спелости составило 973 мг/кг сырой массы, что на 23,5% меньше, чем в контрольном варианте.

Таким образом, применение регулятора роста растений природного происхождения «Эмистим, Р» на вегетирующих растениях индау посевного (*Eruca sativa* Mill.) сорта Диковина оказало положительное влияние на содержание основных показателей химического состава данной культуры, что позволяет рассматривать его как перспективный препарат, способствующий улучшению качества овощной продукции без нанесения вреда окружающей среде.

Список литературы

1. Вакуленко В.В. Регуляторы роста // Защита и карантин растений. – 2004. – №1. – С. 22-23.
2. Елисеев, А. Ф. Формирование ассимиляционного аппарата индау посевного при выращивании в условиях проточной гидропоники / А. Ф. Елисеев, О. В. Елисеева // Доклады ТСХА : Сборник статей, Москва, 01 января – 31 2015 года. Том Выпуск 288, Часть I. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2016. – С. 414-417. – EDN XGFBMR.
3. Елисеев, А. Ф. Особенности формирования урожая у редьки листовой при разной густоте стояния растений / А. Ф. Елисеев, О. В. Елисеева, Т. М. Середин // Овощи России. – 2011. – № 1(10). – С. 36-39. – EDN ОУВУКВ.
4. Борисов, Б. А. Органическое вещество и физические свойства постагрогенной дерново-подзолистой почвы / Б. А. Борисов, О. Е. Ефимов, О. В. Елисеева // Сборник трудов Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 24–25 октября 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 53-58. – EDN XANCKQ.
5. АО «Щёлково Агрохим» [Электронный ресурс] URL: https://dacha.betaren.ru/produkcija/emistim_r/?ysclid=mkfhmhftl572576542 Дата обращения: 17.01.2026.

УДК 633.11:631.523

**АЮТА – КОРОТКОСТЕБЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СОРТ ОЗИМОЙ
ПШЕНИЦЫ СЕЛЕКЦИИ ФГБНУ «АНЦ «ДОНСКОЙ»**

Иванисов М.М.

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
г. Зерноград, Ростовская область, Российская Федерация

Создание новых сортов зерновых культур, которые отличаются высокой урожайностью, устойчивостью к полеганию и болезням, способностью хорошо отзываться на удобрения, приспособленностью к современным технологиям возделывания, экологической пластичностью и высоким качеством продукции, является основной задачей в производстве зерна и важной проблемой селекции [1].

Селекция растений играет ключевую роль в ускорении научно-технического прогресса сельскохозяйственной отрасли. Сорт представляет собой важнейший инструмент сельскохозяйственного производства. Применение лучших генотипов способствует увеличению урожайности сельскохозяйственных культур и улучшению качества продукции. Важнейшая задача селекции заключается в объединении в одном генотипе необходимых хозяйственно-биологических характеристик и признаков. Успешное решение этой задачи напрямую зависит от достижений в области селекционной работы [3].

Цель исследований – оценка нового сорта озимой мягкой пшеницы Аюта по основным хозяйственно-ценным признакам.

Полевые исследования проведены на базе НПБ № 1 ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2021-2025 гг. по предшественникам – кукуруза на зерно, сидеральный пар, горох, подсолнечник. Повторность по кукурузе на зерно 6-ти кратная, по остальным предшественникам 3-х кратная. Учетная площадь делянки 10 м².

В 2020 году на государственное сортоиспытание был передан новый сорт озимой мягкой пшеницы Аюта. В качестве исходных форм использовался сорт селекции ФГБНУ «АНЦ «Донской» Краса Дона и сорт австрийской селекции Люпус. Скрещивание проведено в 2010 году, отбор элитного растения – 2013 году в третьем поколении. Основной задачей при выведении нового сорта было создание универсального, низкорослого, устойчивого к полеганию и основным стресс-факторам среды, со стабильно высокой продуктивностью и качеством зерна генотипа при возделывании в различных условиях выращивания. Разновидность – *lutescens*, колос – цилиндрический, средней длины и плотности.

Новый сорт озимой мягкой пшеницы Аюта успешно прошел испытания на государственных сортоучастках Российской Федерации в 2021-2023 гг. и с 2024 года допущен для использования в производстве по Центрально-Черноземному (5) и Северо-Кавказскому (6) регионам РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ.

Урожайность – это сложное сочетание многих хозяйственно-биологических признаков и свойств растения [5]. По предшественнику кукуруза на зерно урожайность нового сорта Аюта варьировала от 5,18 т/га (2025 г.) до 9,46 т/га (2024 г.), средняя за 5 лет 7,51 т/га, у стандарта Дон 107 7,09 т/га.

Основными признаками, слагающими продуктивность озимой пшеницы, являются: количество продуктивных стеблей на единицу площади, количество зерен и их масса с колоса, масса 1000 зерен [2]. Количество продуктивных стеблей с м² нового сорта составило 594,9 шт/м² (+40,4 шт/м²; НСР₀₅=30 шт/м²), количество зерен в колосе 38,6 шт. (-0,2 шт.; НСР₀₅=2,5 шт.), масса зерна с колоса 1,66 г. (+0,16 г.; НСР₀₅=0,11 г.), масса 1000 зерен 43,5 г. (+5,1 г.; НСР₀₅=1,5 г.).

В годы исследования (2021-2025 г.) новый сорт Аюта также сформировал высокую урожайность в сравнении со стандартом по другим изученным предшественникам:

сидеральный пар (9,88; +0,60 т/га; НСР₀₅=0,28 т/га), горох (8,11; +0,29 т/га; НСР₀₅=0,24 т/га), подсолнечник (6,08; +0,24 т/га; НСР₀₅=0,23 т/га).

Важное, а зачастую решающее значение в повышении устойчивости к неблагоприятным условиям возделывания принадлежит сорту. В ряде случаев устранить или даже снизить вредное действие некоторых неблагоприятных условий не удастся никакими другими приемами и средствами, кроме селекционных [3]. Сорт озимой мягкой пшеницы Аюта относится к среднеспелой группе спелости, колошение, которого в среднем наступало 19 мая, что на 3 дня позже среднераннего стандартного сорта Дон 107. Морозостойкость нового генотипа при температуре промораживания минус 19° С в среднем составляет 51,0 % живых растений. Аюта формирует высоту растений на уровне 84,1 см и обладает высокой устойчивостью к полеганию (5,0 баллов). Новый сорт отличается комплексной устойчивостью к поражению бурой ржавчиной (0-5 %) и мучнистой росой (1,5 балла) в условиях искусственного заражения (Дон 107 80-100 % и 2,5 балла соответственно).

Селекция имеет большое значение в повышении качества продукции сельскохозяйственных культур [4]. Согласно ГОСТ 9353-2016 по содержанию белка и клейковины, изучаемый сорт относился к третьему классу качества (содержание белка 12,78 %, содержание клейковины 26,9 %), по стекловидности и натуре зерна к первому классу (стекловидность 69 %, натура 777 г/л).

Одной из ключевых задач селекции озимой пшеницы, требующих первоочередного внимания, является создание сортов, обладающих высокой продуктивностью, устойчивостью к полеганию и способностью адаптироваться к неблагоприятным факторам окружающей среды. С 2024 года допущен для использования в производстве по Центрально-Черноземному и Северо-Кавказскому регионам РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ универсальный среднеспелый сорт озимой мягкой пшеницы Аюта, созданный на основе сортов Краса Дона и Люпус. Он сочетает в себе комплекс хозяйственно-полезных признаков: высокую и стабильную урожайность по паровым и непаровым предшественникам (6,08-9,88 т/га), морозостойкость (51,0 %), короткостебельность (84,1 см), устойчивость к полеганию (5 баллов) и болезням (бурая ржавчина – 0-5 %, мучнистая роса – 1,5 балла), хорошее качество зерна (ценная пшеница).

Список литературы

1. Алабушев А.В. Экспортные поставки и современное состояние рынка зерна пшеницы в России и мире. Достижения науки и техники АПК. 2019; 33(2): 68-70. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-10216.
2. Иванисова, А.С. Оценка элементов структуры урожая коллекционных образцов озимой твердой пшеницы на юге Ростовской области // Аграрная наука. 2022. № 2. С. 62-66. DOI: 10.32634/0869-8155-2022-356-2-62-66.
3. Каменева А. С., Самофалова Н. Е., Иличкина Н. П., Дубинина О. А., Костыленко О. А., Хронюк В. Б. Изучение сортов и линий озимой твердой пшеницы в конкурсном сортоиспытании // Зерновое хозяйство России. 2018. № 1. С. 24-28. DOI: 10.31367/2079-8725-2018-55-1-24-28.
4. Кравченко Н. С., Игнатьева Н. Г., Олдырева И. М., Подгорный С. В. Изучение селекционного материала озимой мягкой пшеницы по основным критериям качества // Зерновое хозяйство России. 2022. Т. 14, № 4. С. 39-45. DOI: 10.31367/2079-8725-2022-82-4-39-45.
5. Кузенко М.В. Некоторые аспекты продуктивности озимой пшеницы. Новые технологии. 2021; 17(3): 71-76. DOI: 10.47370/2072-0920-2021-17-2-71-76.

УДК 633.112:631.52

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ
ПШЕНИЦЫ ДОНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

Иванисова А.С.

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»
г. Зерноград, Ростовская область, Российская Федерация

Реальная ценность сельскохозяйственной продукции во многом определяется ее качеством. Особое значение имеет повышение качества зерна – основного продукта сельскохозяйственного производства [1].

В настоящее время в Ростовской области главной задачей селекции озимой твердой пшеницы является создание для засушливых районов сортов, не уступающих по урожайности сортам мягкой пшеницы, с высокой стабильностью качества зерна [2].

Ценность твердой пшеницы определяется ее химическим составом, технологическими и пищевыми достоинствами. Эти свойства связаны с особенностями сорта и условиями выращивания. Внедрение в производство новых, наиболее продуктивных и ценных по качеству сортов твердых пшениц – важное условие повышения эффективности сельского хозяйства [3].

Проблема качества озимой твердой пшеницы, так же, как и вопрос о факторах, под воздействием которых оно формируется, интересует и селекционеров, создающих новые сорта, и фермеров, выращивающих ее, и специалистов перерабатывающей промышленности [4].

К качеству зерна твердой пшеницы предъявляются очень высокие требования. Необходимо, чтобы зерно было крупным, стекловидным, с высоким натурным весом и имело хорошие макаронно-крупяные качества. Поэтому во всех зонах страны, в каком бы направлении ни велась селекционная работа, она должна обязательно сопровождаться соответствующей оценкой качества зерна селекционного материала [5].

В связи с этим, целью наших исследований являлось – провести сравнительную характеристику линий озимой твердой пшеницы для выявления лучших по показателям качества зерна.

Исследования проводились в 2023-2025 гг. на опытных участках отдела селекции и семеноводства озимой пшеницы ФГБНУ «АНЦ «Донской». В опыте изучалось 44 перспективных линии озимой твердой пшеницы. В качестве стандарта использовали сорт Кристелла (стандарт на сортоучастках Ростовской области). Посев проводили сеялкой Wintersteiger Plotseed S (Австрия) рядовым способом, с нормой высева 500 всхожих зерен на 1 м². Площадь делянок – 10 м², повторность – шестикратная. Предшественник – сидеральный пар.

Качество зерна у линий озимой твердой пшеницы определяли: количество клейковины – ГОСТ Р 54478-2011, натура зерна – ГОСТ 10840-2017, содержание белка – ГОСТ 10846-91, стекловидность – ГОСТ Р 70629-2023, содержание каротиноидов – колориметрическим методом, индекс цветности измеряли с помощью колориметра Konica Minolta CR-410.

Годы проведения опытов различались по погодным условиям: выпавшие осадки, в период налива и созревания зерна (май-июнь) 2023 года, привели к получению урожая с низким качеством зерна твердой пшеницы. Условия 2024 года были засушливыми, частые суховеи в период цветения и налива зерна повлияли на сроки уборки, она началась раньше среднемноголетних, но, несмотря на это, удалось получить достаточно высокий урожай озимой твердой пшеницы с хорошим качеством зерна. 2025 год характеризовался как острозасушливый с незначительным выпадением атмосферных осадков (228,9 мм осадков, 40 % от среднемноголетней) и низкой относительной влажностью воздуха в отдельные

важные для развития растений периоды. Температурный режим летнего периода был весьма неустойчивым: частые и интенсивные осадки, сопровождающиеся усилением ветра в начале июня 107,0 мм (150,1 % от среднемноголетней) оказали неблагоприятное воздействие на налив зерна озимой пшеницы, что привело к недобору урожая, но не оказало значительного влияния на качество.

Наряду с увеличением общего объема производства зерна большое народно-хозяйственное значение имеет улучшение его качества. Анализ коэффициента вариации показал, что все изучаемые показатели качества в наших исследованиях характеризовались слабой изменчивостью ($C_v < 10,0 \%$).

Содержание белка по-прежнему является основным показателем качества продукции, которому уделяется большое внимание при создании новых сортов пшеницы. Данный показатель за изучаемый период варьировал в широких пределах от 13,33 % до 15,14 %, при среднем значении 14,16 %, у стандартного сорта Кристелла – 14,44 %. Основная масса образцов (95,5 %) озимой твердой пшеницы по содержанию белка соответствовала I классу качества зерна ($> 13,5 \%$), линии 1354/20 и 529/21 – II классу (12,5-13,49 %).

Для производства хороших макаронных изделий большое значение имеет содержание в зерне клейковины. В среднем за 2023-2025 гг. содержание клейковины у изучаемых образцов варьировало от 24,5 % до 29,3 %, при средней величине 26,9 %, у стандарта – 28,3 %. Основная их часть (77,8 %) по данному признаку соответствовала II классу качества зерна. Высокое содержание клейковины, соответствующее I классу ($> 28,0 \%$), отмечено у 9 изучаемых линий: 436/21, 496/21, 654/21, 387/20, 1384/20, 64/21, 165/21, 248/21, 127/22.

Технологические требования, предъявляемые к сортам твердых пшениц, помимо характеристики зерна по содержанию клейковины, предусматривают определение общей стекловидности. Стекловидность зерна перспективных линий варьировала от 74 % до 87 %, при среднем значении 81 %, у стандарта – 84 %. Согласно ГОСТу на твердую пшеницу, за изучаемый период, I классу качества зерна соответствовало 5 образцов ($> 85 \%$): 216/21, 529/21, 732/21, 298/21, 336/22.

Натура зерна, как и стекловидность, лежит в основе товарной классификации зерна. В наших исследованиях показатели данного признака находились в пределах 752-828 г/л, при средней выборке 794 г/л, у стандартного сорта – 774 г/л. Все изучаемые образцы озимой твердой пшеницы по натуре зерна соответствовали I классу качества зерна (> 770 г/л), за исключение линий 971/19 и 398/21, которые соответствовали II классу качества.

Отличительным свойством твердых пшениц является уровень содержания каротиноидных пигментов, вдвое превышающий уровень их содержания в мягких пшеницах. В селекционной практике по данному признаку ведется постоянный отбор и образцы с уровнем ниже 400 мкг/% выбраковываются. Так содержание каротиноидов у образцов озимой твердой пшеницы в опыте находилось в пределах 442-599 мкг/%, при среднем значении 522 мкг/%. Высокие показатели по данному признаку, превышающие стандартный сорт Кристелла (508 мкг/%, $НСР_{05}=34,7$ мкг/%), отмечены у 9 изучаемых линий: 64/24 (547 мкг/%), 336/22 (548 мкг/%), 78/22 (550 мкг/%), 617/20 (557 мкг/%), 246/22 (559 мкг/%), 109/22 (578 мкг/%), 165/21 (585 мкг/%), 8/22 (587 мкг/%), 269/22 (599 мкг/%).

Цветность зерна линий озимой твердой пшеницы варьировала от 24,78 е.п. до 27,44 е.п., при среднем значении выборки 26,08 е.п. Достоверное превышение над стандартом по данному признаку (24,78 е.п., $НСР_{05}=0,72$ е.п.) отмечено у 73,3 % образцов (33 шт.): 1147/19, 1174/19, 387/20, 1382/20, 732/21 и др. Образцы со значениями цветности зерна выше 26,0 е.п. представляют наибольший интерес для селекционной практики озимой твердой пшеницы.

По результатам корреляционного анализа были выявлены отрицательные взаимосвязи урожайности со всеми показателями качества ($r=-0,01...-0,48$). Между показателями качества отмечены тесные и средние положительные взаимосвязи: содержание белка и

клейковины ($r=0,76\pm0,10$), натура зерна и стекловидность ($r=0,57\pm0,12$), цветность зерна и стекловидность ($r=0,39\pm0,14$).

В результате изучения выделены ценные по комплексу признаков образцы: содержание белка ($>13,5\%$) – 1174/19, 1377/20, 64/21, 654/21, 1384/20 и др., клейковины ($>28,0\%$) – 436/21, 496/21, 654/21, 387/20, 1384/20, 64/21, 165/21, 248/21, 127/22, каротиноидов (>500 мкг/%) – 64/21, 336/22, 78/22, 617/20, 246/22, 109/22, 165/21, 8/22, 269/22, стекловидности ($>85\%$) – 216/21, 529/21, 732/21, 298/21, 336/22, натуры зерна (>770 г/л) – 216/21, 555/20, 1377/20, 1174/19, 248/21 и др., цветности ($>25,0$ е.п.) – 1147/19, 1174/19, 387/20, 1382/20, 732/21 и др., которые можно использовать в качестве исходного материала при создании высококачественных сортов озимой твердой пшеницы.

Наибольший интерес представляют перспективные линии озимой твердой пшеницы: 216/21, 529/21, 732/21, 298/21, 336/21, обладающие комплексом ценных признаков и свойств. Широкое использование их в селекционном процессе позволит получить новые урожайные сорта с высокими качественными показателями, пригодные для макаронно-крупяной промышленности.

Список литературы

1. Ложкин А.Г., Дмитриев В.Л., Мальчиков П.Н. Сравнительная оценка сортов яровой твердой пшеницы в условиях Чувашской Республики. Пермский аграрный вестник. 2023; 3 (43): 29–34. https://doi.org/10.47737/2307-2873_2023_43_29.
2. Некрасова О.А. и др. Результаты изучения селекционных линий озимой мягкой пшеницы в конкурсном сортоиспытании по урожайности и качеству зерна. Зерновое хозяйство России. 2019; (2): 32–37. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2019-62-2-32-37>.
3. Ivanisov M.M., Marchenko D.M., Romanyukina I.V., Chukhnenko Yu., Kirin A.V. The quality of grain and flour of winter soft wheat in the inter-station test. В сборнике: Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE-2022). Agricultural Cyber-Physical Systems, Volume 1. Zug, 2024: 1235-1241. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37978-9_120.
4. Подгорный С.В., Скрипка О.В., Самофалов А.П., Чернова В.Л., Кравченко Н.С. Новый адаптивный, высокопродуктивный сорт озимой мягкой пшеницы Василич, созданный в ФГБНУ «АНЦ «Донской». Аграрная наука. 2025; 6: 139-147. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-395-06-139-147>.
5. Ложкин А.Г., Васильев О.А., Дмитриев В.Л., Каюкова О.В., Яковлева М.И. Особенности формирования урожайности и качества пшеницы твердой яровой в условиях Чувашской Республики Аграрная наука. 2024; 2: 87-91. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2024-379-2-87-91>

УДК 635.152

СОРТОВАЯ ОЦЕНКА РЕДИСА ПРИ ОСЕННЕМ ПОСЕВЕ

Иванов В.С., Чагин В.В.

«Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова»
г. Абакан, Республика Хакасия, Российская Федерация

В статье представлены результаты полевого исследования по оценке 9 сортов редиса раннеспелой группы при осеннем сроке посева (2 декада августа 2025 г.).

В условиях Юга Сибири наиболее актуальными являются следующие задачи:

1. Продление периода потребления свежей местной продукции. Осеннее выращивание редиса позволяет расширить сроки поступления витаминной продукции.
2. Оптимизация агротехники и специфика осенних условий. Осенний посев характеризуется сокращающимся световым днем и пониженными ночными температурами, что создает особые, зачастую более благоприятные условия для формирования качественных корнеплодов. Однако эффективность таких посевов критически зависит от правильного выбора сорта.

3. Необходимость подбора адаптированных сортов. Существует дефицит научно обоснованных рекомендаций по выбору сортов редиса, максимально соответствующих специфике осеннего периода.

4. Повышение экономической эффективности производства. Выявление высокопродуктивных и стабильных сортов для осенней культуры напрямую влияет на рентабельность овощеводства.

Были выделены сорта, наиболее адаптированные к осенним условиям выращивания, сочетающие высокую продуктивность и качественные показатели корнеплодов [1-3].

Задачи исследования:

1. Провести сравнительную оценку по Российской Федерации метрических показателей (длина листовой розетки, диаметр и масса корнеплода) у 9 сортов редиса раннеспелой группы при осеннем сроке посева.

2. Определить общую продуктивность изучаемых сортов в расчете на единицу площади (г/м²).

3. Выявить сорта, наиболее адаптированные к осенним условиям выращивания и сочетающие высокую урожайность с лучшими качественными характеристиками корнеплодов.

Исследования проводились в 2025 году в сухостепной зоне, Республики Хакасии, Усть-Абаканского района. Объектом исследования служили 9 сортов редиса раннеспелой группы спелости. Посев проведен во 2 декаде августа. Схема посева — рядовая, с междурядьями 15 см. Норма высева обеспечивала конечное расстояние между растениями в ряду 3-4 см. Агротехника была общепринятой для зоны при орошении. Вредители и болезни в период вегетации не отмечались [4-5].

Уборка урожая проведена одновременно во 2 декаде сентября, через 31 день после посева. У каждого растения были определены: длина листовой розетки (см); диаметр корнеплода (см); масса корнеплода (г).

Эффективность осеннего возделывания редиса в значительной степени зависит от правильного выбора сорта, адаптированного к специфическим условиям данного периода: сокращающейся продолжительности дня, пониженным ночным температурам и риску ранних заморозков. Сорта должны обладать устойчивостью к стрелкованию, стабильно формировать корнеплоды в неблагоприятных погодных условиях и иметь короткий вегетационный период. Установлены различия между сортами по всем изучаемым признакам. Сорта Рубин и Суперстар показали стабильно высокие результаты по комплексу признаков. Анализ данных показал значительные вариации изучаемых сортов по длине листовой розетки. Наибольшей средней длиной листьев характеризовался сорт Аскания (29,3 см), что значительно превышает стандартный сорт Жара (24,6 см). Также относительно мощной листовой аппарат сформировали сорта Денис (23,1 см), Ранний красный (22,5 см), Суперстар (22,1 см) и Краса Алтая (22,1 см). Наименьшие показатели развития надземной массы отмечены у сортов Всесезонный (10,1 см) и Корунд (11,2 см). Сорт Рубин также показал сравнительно компактную листовую розетку (14,6 см).

Данные демонстрируют вариабельность сортов по диаметру корнеплода. Крупноплодными среди изученной группы показали себя сорта Рубин (3,8 см) и Суперстар (3,6 см), что превысило показатель стандартного сорта Жара (3,3 см). Сорт Ранний красный также показал хороший результат (3,5 см). Наименьший диаметр корнеплода был зафиксирован у сорта Денис (2,8 см), а сорта Всесезонный и Корунд имели одинаковый и один из самых низких средних показателей (2,9 см). Сорта Аскания (3,2 см) и Краса Алтая (3,3 см) показали средние значения. Диаметр корнеплода является важным товарным признаком.

Масса корнеплода — ключевой показатель, напрямую влияющий на урожайность. Анализ данных выявил четких лидеров. Сорт Рубин имел самую высокую среднюю массу

корнеплода — 33,3 г, при этом разброс показателей от 20 до 55 г свидетельствует о высоком потенциале сорта и возможной его отзывчивости на условия внешней среды. Немного уступил сорт Суперстар (31,6 г) со стабильными показателями (от 25 до 40 г). Стандартный сорт Жара показал средний результат (21,6 г), такой же показатель у сортов Аскания и Краса Алтая. Сорт Ранний красный незначительно превзошел стандарт (22,5 г). Наименьшую массу имели корнеплоды сортов Всесезонный (13,3 г) и Корунд (14,0 г), что коррелирует с их небольшим диаметром.

Продуктивность, как интегральный показатель, наиболее наглядно демонстрирует преимущества отдельных сортов. Анализ позволил ранжировать изучаемые сорта по урожайности. Абсолютным лидером стал сорт Рубин (2333,3 г/м²), что более чем на 50% превысило показатель стандарта. Высокую урожайность показал и сорт Суперстар (2216,6 г/м²). Урожайность сорта Ранний красный (1575,0 г/м²) была на уровне стандарта, как и у сортов Аскания и Краса Алтая (по 1516,6 г/м²). Наименьшую продуктивность обеспечили сорта Всесезонный (933,3 г/м²) и Корунд (980,0 г/м²), что делает их малоперспективными для осеннего возделывания в данных условиях в целях получения высокого урожая.

В условиях осеннего посева 9 изученных сортов редиса раннеспелой группы продемонстрировали значительное разнообразие по морфологическим показателям и продуктивности, что свидетельствует о высокой сортовой специфичности культуры.

Выделен лидер по продуктивности – сорт Рубин (2333,3 г/м²), который также характеризовался наибольшей средней массой (33,3 г) и крупным диаметром корнеплода (3,8 см). Высокую урожайность и стабильность показал сорт Суперстар (2216,6 г/м²), сочетающий высокую массу корнеплода (31,6 г) и хороший диаметр (3,6 см). Данные сорта являются наиболее перспективными для осенней культуры в целях получения высоких урожаев.

Сорта Ранний красный, Аскания и Краса Алтая показали урожайность на уровне стандарта (1516,6 – 1575,0 г/м²) и могут рассматриваться как резервные для осеннего посева.

Сорта Денис, Всесезонный и Корунд показали низкую продуктивность (менее 1200 г/м²) и в данных условиях не рекомендуются для товарного производства.

Список литературы

1. Иванов, В. С. Урожайность сортов редиса раннеспелой группы спелости в условиях Республики Хакасии / В. С. Иванов // Студенческая наука - взгляд в будущее : Материалы XIX Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 27–29 февраля 2024 года. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2024. – С. 205-207. – EDN ZBMULN.
2. Иванов, В. С. Биометрические показатели сортов редиса раннеспелой и среднеспелой групп спелости в условиях республики Хакасии / В. С. Иванов, В. В. Чагин // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2024 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2024. – С. 73-75. – EDN QWJTXU.
3. Иванов, В. С. Биометрические показатели сортов редиса в аридной зоне Республики Хакасии / В. С. Иванов, В. В. Чагин // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник VIII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2023 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2023. – С. 30-32. – EDN BLFFRB.
4. Улимбашев, А. М. Сравнительная оценка сортов редиса в весенне-летнем обороте / А. М. Улимбашев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(63). – С. 29-38. – DOI 10.24412/2078-1318-2021-2-29-38. – EDN PJVUTC.
5. Выборнова, Е. А. Сортоизучение редиса в условиях открытого грунта / Е. А. Выборнова, Е. Д. Белокобыльская // Горинские чтения. Инновационные решения для АПК : Материалы Международной научной конференции, Майский, 14–15 марта 2023 года. Том 1. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – С. 338. – EDN CDOGEV.

УДК 634.54:631.5 (470.316)

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ФУНДУКА В УСЛОВИЯХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Иванова С.С.

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный аграрный университет»

г. Ярославль, Российская Федерация

Актуальность: Потребление орехов в России составляет в среднем 52 тыс. тонн в год, при этом потребление фундука в среднем составляет 0,11 кг на человека. В последние годы спрос на фундук непрерывно растет и превышает предложение местных производителей. Потребности рынка на 95% обеспечиваются за счет импорта.

Главными поставщиками являются такие страны как Бразилия, Китай, Аргентина, Азербайджан, Грузия. В России фундук выращивают лишь в нескольких регионах: Адыгея (около 500 га), Краснодарский край (более 2,5 тыс. га, из которых 1,5 тыс. га уже плодоносят), Кабардино-Балкария (200-400 га), Ставропольский край (150-300 га). Годовой урожай вместе с грецким орехом в среднем составляет 27 тыс. тонн. В Ярославской области встречается только на личных приусадебных участках [1,2].

Дефицит отечественной продукции в России дает возможность наращивать производство и найти свое место на рынке. Для того, чтобы выращивание фундука приносило максимальную прибыль и давало высокую рентабельность используют интенсивные технологии.

Фундук – это родственник лещины, относятся к одному роду *Corylus*. Эти кустарники, реже деревья, образуют отдельные мужские и женские соцветия на одном растении. Мужские сережки у фундука (*C. maxima*) по цвету от желто-зелёных до винно-красных. Его орехи длиннее и уже, чем у лещины, и «с головой» закрыты длинной, смыкающейся к концу обвёрткой. Живёт фундук до 100 лет, вырастая - до четырёх. Цветёт в средней полосе обычно с начала апреля 3-4 недели [3,4].

Фундук – типичный представитель ветроопыляемых плодовых культур. Для всех культурных фундуков лучшим опылителем является лещина. Для получения гарантированного урожая необходимо кучно сажать 3-4 взаимоопыляемых сорта фундука.

Цель работы было изучение возделывания фундука в условиях Ярославской области. Для этого были поставлены задачи изучить технологию возделывания культуры для нашего региона.

Для Ярославской области оптимальный срок посадки - весной в апреле, а осенью в конце сентября - начале октября. Посадочную яму диаметром и глубиной 80 x 90 см на бедных дерново-подзолистых почвах заправляют землёй из верхнего плодородного слоя. В неё добавляют 3-4 ведра листового компоста или навозного перегноя, 25-400 г фосфоритной и доломитовой муки, 2-3 стакана золы или 100 г калийной соли, всё тщательно перемешав. После посадки вокруг кустика орешника делают лунку и обильно поливают, затем поверхность лунки мульчируют. Надземную часть посаженного растения срезают на 4-5 почек, оставляя 20-25 см от уровня почвы. Высаживают кусты фундука на расстоянии 2,5-3 м.

При семенном размножении фундук начинает плодоносить на 7-8 год. При семенном размножении новые сеянцы редко повторяют материнские признаки сорта и начинают плодоносить на 7-8 год. Поэтому предпочтительнее размножение отводками, зелёными черенками, прививкой. Тогда первые орехи можно получить уже на 2-4 год. При размножении отводками весной сильный молодой побег, не отрезая от материнского куста, укладывают в выкопанную канавку глубиной 10-15 см, прищипывают рогаткой из проволоки, верхушку побега выводят вверх и подвязывают к вертикальному колышку.

Канавку засыпают землёй в смеси с перегноем, почву приминают и поливают. Осенью после опадения листьев отводок отделяют от материнского растения и пересаживают на место.

Максимальное плодоношение фундука приходится на 12-15 год жизни растения и длится при благоприятных условиях до 100 лет. Фундук хорошо растёт на любых почвах, кроме сильно заболоченных, засоленных и молодых песчаных наносов. Любит склоны небольшой крутизны с близким залеганием проточных вод. В стадии плодоношения требует солнечного, защищённого от холодных ветров месторасположения. Уход за культурой заключается в следующем:

– Полив: в первый год после посадки - 1 раз в неделю по 3 ведра на куст, со второго года - 2 раза в месяц по 4 ведра на куст.

– Подкормки: за сезон требуется 3 подкормки: сразу, как растёт снег - 2 ст. ложки мочевины на 10 л воды, в начале лета - 10 л коровяка (в концентрации 1:10) на куст, в конце сентября - 3 ст. ложки суперфосфата и 1 ст. ложку сульфата калия на куст.

– Обрезка: кусты прореживают, на одном растении должно быть не больше 4-5 побегов. У сортов, которые образуют много прикорневой поросли, её регулярно удаляют.

– Подготовка к зиме: приствольные круги морозостойкого фундука на зиму нужно укрывать, несмотря на его высокую морозостойкость. Лучшим укрытием будут сухие листья деревьев лиственных пород из леса (а не плодовых из сада, где наверняка зимуют вредители), засыпанные под кусты фундука слоем 40 – 45 см.

Зимо- и морозостойкость фундука сильно зависит от его происхождения. Так, сорта подмосковной селекции выдерживают до –38 градусов. Сорта фундука для выращивания в условиях Ярославской области:

Московский ранний – Раннеспелый, краснолистный. Крона компактная, высотой до 3 м. Морозостойкость высокая. Плоды средние, массой 1,8 г, урожайность 0,6 кг/кв.м. Декоративность высокая.

Пурпурный – Раннеспелый, краснолистный. Крона раскидистая, высотой до 3,5 м. Морозостойкость высокая. Плоды мелкие, масса 1,3 г, урожайность до 0,9 кг/кв.м. Хороший опылитель для зеленолистных форм фундука. Сорт очень декоративен.

Перестройка – Раннеспелый, зелёнолистный. Крона овальная, куст слаборослый, высотой 2,5 м. Морозостойкость средняя. Масса ореха 2,5 г, урожайность высокая – 4 кг/кв.м.

Признание – Среднеранний, краснолистный. Крона овальная, куст слаборослый, высотой 2,5 м, зимостойкость высокая. Масса орехов 1,6 г.

Первенец – Среднеспелый, краснолистный. Крона раскидистая, высота до 3,5 м. Морозостойкость очень высокая. Масса плодов 2,5 г, урожайность 1 кг/кв.м. Декоративность высокая. Лучший опылитель для краснолистных форм фундука.

Сахарный – Среднеспелый, краснолистный. Крона густая, раскидистая, высотой 3-3,5 м. Морозостойкость высокая. Масса ореха 1,6 г. Декоративность высокая.

Ивантеевский красный – Среднеспелый, краснолистный. Крона густая, снизу узкопирамидальная, с середины куста расширенная. Масса ореха от 2 до 2,7 г, урожайность 0,5 кг/кв.м. Хороший опылитель для зеленолистных форм фундука.

Кудрайф – Среднеспелый, краснолистный. Крона средней густоты, высота до 3,5 м. Морозостойкость высокая. Масса ореха 2 г, максимальная урожайность 1,1 кг/кв.м.

Все сорта северного фундука, обладают повышенной устойчивостью к грибным болезням на генетическом уровне. Для профилактики вредителей, осенью, и весной обрабатывают кусты фундука раствором биопрепарата «Инта-Вир» Для профилактики грибных болезней, в октябре обработайте кусты 1 %-ной бордоской смесью.

При соблюдении всех условий агротехники возделывания фундука его с успехом можно возделывать в условиях Ярославской области и получать хорошие урожаи культуры.

Список литературы

1. Балабак А.А., Продуктивность фундука в зависимости от формирования конструкций насаждений // А.А. Балабак. Агробиология. 2016. № 1 (124). С. 92-96.
2. Васеха В.Н., Фундук - перспективная культура для возделывания в республике Беларусь. // В.Н. Васеха. Наука и инновации. 2023. № 3 (241). С. 22-26.
3. Микаберидзе М.Ш., Интенсификация процессов обработки орехов (фундук) в поле ик лучей // М.Ш. Микаберидзе. Аэкономика: экономика и сельское хозяйство. 2017. № 7 (19). С. 7.
4. Торба А.И., Состояние и перспективы выращивания фундука (*corylus avellana*) в Донбассе // Торба А.И., Кравец А.Л. Вестник Донского государственного аграрного университета. 2016. № 3-1 (21). С. 60-66.

УДК 631.4

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЯМОГО ПОСЕВА НА ДИНАМИКУ НАКОПЛЕНИЯ
НИТРАТНОГО АЗОТА В ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ**

Илюшкина О.В.

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»
г. Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация

Введение. Черноземные почвы являются самыми продуктивными почвами в сельскохозяйственном производстве так как обладают высоким потенциалом, складывающимся из тысячелетий накопленного гумусового профиля.[2]. Для поддержания и восстановления плодородных свойств чернозема необходимо постоянно изучать и внедрять новые агротехнологические приемы, к которым и относится технология прямого посева [3].

Цель проведения научно-исследовательской работы: изучение влияния технологии прямого посева в системе пятипольного севооборота на динамику содержания нитратного азота в слое 0-30 см.

Задачами исследований являются:

1. Изучение динамики изменения содержания нитратного азота;
2. Определение нужд растений в его внесении;
3. Установление эффективности технологии прямого посева в системе пятипольного севооборота, влияющей на накопление $N-NO_3$.

Материалы и методы исследований. Исследования по изучению адаптивных технологий в условиях Крыма проводятся с 2015 года, первая ротация севооборота отсчитывается с 2017 по 2021 гг, с 2022 по 2025 года проходит вторая ротация. Севооборот пятипольный, в котором изучаются следующие культуры: 1 горох; 2 озимая пшеница; 3 лен масличный; 4. озимый ячмень; 5. сорго зерновое.

Почва опытного участка представлена черноземом южным мицелярно-корбанатным. Природно-климатическая зона – степь. Характеризующаяся неравномерным выпадением осадков в течении всего календарного года и периодов вегетации озимых и яровых культур, неравномерными и порой экстремальными перепадами температур как в течение одних суток, так и за вегетационный период.

С целью проведения агрохимического анализа отбирались образцы со слоя 0-30 см. Все анализы проводились в лаборатории агрохимических исследований ФГБУН «НИИСХ Крыма», согласно действующим ГОСТам и методическим указаниям. Определение содержания нитратного азота в почве осуществлялось согласно ГОСТ 26951–86.

Обработка полученных данных в ходе анализа проводилась стандартными статистическими методами по Д.А. Доспехову [1], а также с помощью пакетного анализа данных Excel.

Результаты и их обсуждения. Полученные в ходе исследования данные по содержанию нитратного азота (N-NO_3) в почве на различных глубинах в период с 2018 по 2024 год. для разных слоев почвы: 0-10 см, 10-20 см, 20-30 см и 0-30 см, показывают, что содержание N-NO_3 в почве варьируется в зависимости от глубины и года. Например, в слое почвы 0-10 см содержание нитратов в 2018 году составляло 15,90 мг/кг, а в 2024 году – 41,90 мг/кг. Это свидетельствует о значительном увеличении содержания нитратов в этом слое за указанный период.

В слое почвы 10-20 см содержание нитратов также увеличилось с 13,28 мг/кг в 2018 году до 25,11 мг/кг в 2024 году. В слое 20-30 см содержание N-NO_3 возросло с 10,38 мг/кг в 2018 году до 18,03 мг/кг в 2024 году.

Среднее содержание нитратов в слое почвы 0-30 см за весь период составляет 13,49 мг/кг. Это значение является усредненным показателем для всех слоев почвы и всех лет. Среднее содержание нитратов в каждом отдельном слое почвы за период с 2018 по 2024 год изменялось следующим образом: слой 0–10 см – 20,17 мг/кг, в слое 10-20 см – 11049, а в слое 20-30 см – 8,79 мг/кг.

Таким образом, верхние слои почвы (0-10 см и 10-20 см) демонстрируют более высокую динамику накопления нитратов по сравнению с нижними слоями (20-30 см). Это может быть связано с тем, что верхние слои почвы более подвержены воздействию внешних факторов, таких как внесение удобрений, осадки, накоплению органических веществ и другие агротехнические мероприятия [4].

Содержание нитратов в почве за период с 2018 по 2024 год значительно увеличилось во всех слоях, особенно в верхних. Это может быть связано с применением азотных удобрений, изменением климатических условий, агротехническими мероприятиями и микробиологической активностью [5]. Влияние технологии прямого посева также могло сыграть роль, так как она способствует сохранению влаги и питательных веществ в почве, что может способствовать накоплению нитратов.

Заключение. В ходе исследования было установлено, что содержание нитратного азота (N-NO_3) в черноземных почвах значительно увеличилось за период с 2018 по 2024 год. Это увеличение особенно заметно в верхних слоях почвы (0-10 см и 10-20 см), что может быть связано с применением азотных удобрений, изменением климатических условий и агротехническими мероприятиями. Технология прямого посева способствует лучшему накоплению влаги в почве, усиливая таким образом биологическую активность микроорганизмов, применяемая дополнительно система пятипольного севооборота, способствует рациональному использованию минеральных удобрений и азота, что способствует лучшему накоплению нитратного азота в почве чернозем южный.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва: Альянс, 2011. – 350
2. Иванов А.Л., Белобров В.П., Дридигер В.К., Юдин С.А. Прямой посев - технология, восстанавливающая деградированные свойства черноземов // Сельскохозяйственный журнал. 2025. № 1 (18). С. 23-47.
3. Илюшкина О.В., Гонгало А.А. Изменение содержания органического вещества черноземов южных под влиянием разных способов обработки почвы в севооборотах в условиях степной зоны полуострова Крым / Агрохимия. – 2025. – №9. С. 18-24 [Электронный ресурс]. – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82860629>
4. Фарходов Ю.Р., Данилин И.В., Белобров В.П., Ермолаев Н.Р., Юдин С.А., Надуткин И.А., Стройкова М.Н., Хаматнуров Ш.А., Лазарев В.И., Холодов В.А. Химическое строение органического вещества черноземов типичных при различных технологиях земледелия // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2025. Вып. 125. С. 244-273. DOI: 10.19047/0136-1694-2025-125-244-273

5. Хитров Н.Б., Никитин Д.А., Иванова Е.А., Семенов М.В. Пространственно-временная изменчивость содержания и запасов органического вещества почвы: Аналитический обзор // Почвоведение. 2023. № 12. С. 1493–1521.

УДК 633.11:631.53.01

**ДЕЙСТВИЕ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕРНОВОГО ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА
МАССУ 1000 ЗЕРЕН МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Казаков Р.Е., Грубер В.В.

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
г. Красноярск, Красноярский край, Российская Федерация

Масса 1000 зерен является одним из ключевых показателей структуры урожая и важным селекционным признаком, тесно связанным с продуктивностью и товарностью зерна мягкой яровой пшеницы. В условиях Красноярского края, где яровая пшеница занимает до половины посевных площадей и остается ведущей продовольственной культурой, изучение влияния уровней интенсификации фона возделывания, удобрений и средств защиты растений на массу 1000 зерен имеет прямое практическое значение для повышения урожайности и стабильности производства зерна [1].

Целью данной работы является определение действия интенсификации зернового предшественника на массу 1000 зерен мягкой яровой пшеницы районированных сортов.

Задачи, поставленные в ходе проведения исследований:

1. Изучить динамику массы 1000 зерен мягкой яровой пшеницы в зависимости от применения комплекса современных средств защиты.
2. Выявить роль применения азотных удобрений в формировании тяжеловесности у семян изученных сортов.

В работе анализируются результаты исследований по оценке влияния современных средств защиты растений и азотных удобрений на крупность зерна районированных сортов яровой пшеницы Свирель, Памяти Вавенкова, Алтайская 70, Алтайская 75, Красноярская 12, Новосибирская 15, Новосибирская 16, Новосибирская 18, Новосибирская 29, Новосибирская 31, Новосибирская 41, возделываемых на базе опытного поля, на территории хозяйства ООО «Учхоз Миндерлинское» Сухобузимского района Красноярского края в 2022-2025 гг.. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднесиловым среднегумусным, тяжелосуглинистым. После проведенного предварительно анализа почвы на обеспеченность питательными элементами был проведен посев во вторую декаду мая с нормой высева 5,5 млн всх. з./га, способ сева – рядовой, глубина 5 см. Семена перед посевом протравливали препаратами Ламадор КС 0,15 л/т и Гаучо Эво, КС 1,5 л/т. В период вегетации посевы обрабатывали следующими гербицидами: Велосити Пауэр, ВДГ 0,33 л/га, БиоПауэр, ВРК 0,73 л/га; фунгицидом Солигор, КЭ в дозе 0,8 л/га; инсектицидом Децис эксперт, КЭ 0,125 л/га. Под предпосевную культивацию вносили аммиачную селитру (34,4 %). Уборка проводилась в первую декаду сентября [2]. После первичной сушки и очистки в лабораторных условиях определяли массу 1000 зерен по ГОСТ ISO 520-2014 «Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зерен» – действующий межгосударственный стандарт для зерновых и зернобобовых культур.

Для оценки сортов по массе 1000 семян материалы результатов лабораторных опытов были обработаны методом математической статистики стандартным пакетом Excel [3]. Полученные данные свидетельствуют о том, что самым большим размахом изменчивости показателя крупности зерна по фонам обладает зерновой предшественник с применением

удобрений и с применением СЗР – 13 граммов. Наименее стабильным в этом плане является зерновой фон с без применения интенсификации – 10 граммов.

По средней массе 1000 зерен по фонам (35–36 г) признак в целом достаточно стабилен: изменение агрофона не приводит к резким сдвигам средней крупности. Диапазон варьирования (Lim) показывает, что наибольший разброс значений (30–43 г) наблюдается при внесении аммиачной селитры, что отражает более сильное «расслоение» сортов по отклику на азот. Минимальный уровень надежности ошибки (1,8–2,7%) говорит о высокой точности оценок.

Сортовые различия заметны: крупнейшее зерно по большинству фонов формирует Алтайская 70 (до 43 г), крупным зерном также выделяются Свирель, Красноярская 12, Новосибирская 16. Наименьшую массу 1000 зерен имеют Новосибирская 18, Новосибирская 31, частично Новосибирская 41. При этом реакция сортов на интенсификацию неодинакова: у части сортов (Алтайская 70, Алтайская 75, Новосибирская 15, Новосибирская 31) наблюдается прибавка массы 1000 зерен при применении СЗР и/или азотного удобрения, у других (Свирель, Красноярская 12, Новосибирская 29) показатель либо практически не меняется, либо даже несколько снижается в отдельных вариантах. Это позволяет говорить о выраженной сортовой специфике отклика на элементы интенсификации.

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа влияния факторов «сорт» и «фон интенсификации», а также их взаимодействия на массу 1000 зерен яровой пшеницы выявили что, источник «Сорт» имеет очень высокое фактическое значение критерия Фишера ($F=13,14$ при критическом $F_{кр}=1,99$ и крайне малое P -значение $8,46 \cdot 10^{-12}$), что указывает на статистически высокозначимое влияние сортовых особенностей на показатель крупности семян.

Фактор «Фон» характеризуется $F=1,37$ при $F_{кр}=2,25$ и P -значении 0,24, то есть влияние различных уровней интенсификации само по себе не достигает статистически значимого уровня. Взаимодействие «Сорт $\times$ Фон» имеет сумму квадратов 269,58 при 60 степенях свободы, что говорит о заметной доле вариации, связанной с индивидуальной реакцией сортов на изменение фона, однако основной вклад в общую вариабельность ($SS = 896,81$) вносит именно фактор «Сорт».

Поэтому можно утверждать, что масса 1000 зерен у изученных сортов мягкой яровой пшеницы в первую очередь определяется генетическими (сортовыми) особенностями, тогда как изменение фонов интенсификации само по себе статистически незначимо; роль фона проявляется преимущественно через специфическое взаимодействие с отдельными сортами, но не изменяет общего уровня признака по выборке.

На основании проведенных исследований установлено, что современные средства защиты растений сами по себе не являются главным фактором увеличения массы 1000 зерен: у большинства сортов различия между фоном без обработок и фоном с пестицидами малы. Их роль скорее в стабилизации признака за счет защиты растений, чем в резком увеличении крупности.

Сравнение вариантов с NH_4NO_3 показывает, что азот способен увеличивать массу 1000 зерен, но эффект ярко проявляется только у части сортов. Это говорит о сортоспецифическом характере отклика: для одних сортов усиление азотного питания – реальный резерв повышения тяжеловесности семян, для других — фактор почти нейтральный.

В связи с этим можно утверждать, что сортовые особенности играют ведущую роль в формировании массы 1000 зерен районированных сортов мягкой яровой пшеницы, а элементы интенсификации (современные средства защиты растений и азотные удобрения) лишь модифицируют уже существующий сортовой уровень, причем азот влияет сильнее, чем один комплекс пестицидов.

Список литературы

1. Келер, В. В. Роль интенсификации технологии возделывания в формировании клейковины в зерне мягкой яровой пшеницы / В. В. Келер, Т. Г. Овчинникова, С. В. Хижняк, С. В. Овсянкина // Вестник КрасГАУ. – 2024. – № 2(203). – С. 73–80. – DOI 10.36718/1819-4036-2024-2-73-80. – EDN ULHUMW.
2. Агротехнологический паспорт сорта мягкой яровой пшеницы Красноярская 12 / Т. Г. Овчинникова, В. В. Келер, С. В. Хижняк [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2025. – № 3(245). – С. 22–27. – DOI 10.53083/1996-4277-2025-245-3-22-27. – EDN OQVKBL.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 6-е изд., стер. – Москва : Альянс, 2011. – 350, с.

УДК 635.657-152(571.1)

**ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОЛЛЕКЦИИ НУТА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

Калимуллина А.А., Кузьмина С.П., Казыдуб Н.Г.

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
г. Омск, Российская Федерация

Нут (*Cicer arietinum* L.) является важной зернобобовой культурой, занимающей второе место в мире по посевным площадям и третье по объему производства зерна. Его выращивают преимущественно в регионах с сухим и теплым климатом. Нут широко используется в кулинарии многих стран, особенно в Средиземноморье, Индии и странах Ближнего Востока. Из него готовят разнообразные блюда, включая хумус, фалафель и другие традиционные рецепты. Благодаря своей устойчивости к неблагоприятным погодным условиям и высокому содержанию белка, нут играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности населения в ряде регионов мира. В условиях Западной Сибири, в зонах с регулярными засухами, отмечается так же увеличение посевных площадей под нутом. Наблюдающееся потепление климата создает возможность продвижения на север ареала возделывания этой новой нетрадиционной для региона культуры [1, 2].

Главными характеристиками сортов нута, определяющими пригодность для возделывания в Западной Сибири, являются: высокая урожайность, укороченный вегетационный период и устойчивость к воздействию стрессовых био- и абиотических факторов. Исходным материалом для создания таких сортов может служить коллекция образцов нута из различных эколого-климатических зон. Благодаря скрещиванию географически удаленных родительских генотипов генетический фонд исходного материала для селекции расширяется [3-5].

Для оценки коллекционного материала на начальных этапах селекции по широкому спектру разнокачественных признаков эффективным является применение метода кластерного анализа, что дает возможность ускорить процесс создания новых сортов.

Экспериментальная часть работы выполнялась в учебно-опытном хозяйстве Омского ГАУ. Объектом исследований служили 20 коллекционных образцов и селекционных линий, полученные из Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР, г. Санкт-Петербург) и 20 образцов коллекции соматоклонов (имеющие в названии индекс «С»), полученные из Сибирского НИИ кормов (г. Новосибирск). Учеты и наблюдения проводили согласно «Методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур» (1975 г.) и «Классификатору рода *Cicer* L.» (1980 г.). Кластерный анализ образцов по комплексу хозяйственно-ценных признаков проведен с помощью программного пакета для статистического анализа Statistica 10.

Группировку образцов нута в относительно однородные кластеры проводили путем попарного сравнения по 10 разнокачественным показателям: высоте растений, высоте прикрепления нижнего боба, числу и массе бобов с одного растения, числу и массе семян с одного растения, крупности семян, продолжительности периода «всходы - цветение», морфологической форме семян и типу куста. Использование кластерного анализа по изученным хозяйственно-ценным признакам позволило нам разделить коллекционные образцы нута на 5 кластеров, имеющих разную селекционную ценность. Образцы, выделенные в кластеры, отличаются набором признаков внутри группы и имеют достоверные различия с другими кластерами.

В первый кластер вошли 11 образцов нута (соматоклоны: С1-Александрит, С4-Deemin, С8-Александрит, С11-Юбилейный, С17-С11, С19-1-10, С23-Колорит; коллекции ВИР: Линия С-35, Линия С-82, 25-Б (к-3843), 14-Б (к-3837)). Образцы этого кластера высокорослые, окраска семян преимущественно темная, куст компактный, характеризуются низкими показателями продуктивности и являются малоперспективными для использования в селекции в качестве компонентов для скрещивания в условиях Омской области.

Во второй кластер вошли 9 образцов нута (соматоклоны: С3-Александрит, С7-Александрит, С9-А11, С10-Колорит, С16-Краснокутский 123, С21-F11; коллекции ВИР: С-17 (к-3833), С-27 (к-3827), ИЛС-2394 (к-3273)), имеющие несущественное преимущество по отдельным хозяйственно-ценным признакам, окраска семян преимущественно темная, куст раскидистый.

В третий кластер вошли 7 образцов преимущественно с развалистым типом куста (соматоклоны: С5-Краснокутский 123, С6-Александрит, С12-Днепропетровский высокорослый, С13-Deemin, С14-Александрит; коллекции ВИР: Линия С-80, ИЛС-10005 (к-351)), имеющие наименьшую выраженность всех хозяйственно-ценных признаков. Образцы этого кластера также малоперспективны для практической селекции.

В четвертый кластер вошли крупносемянные образцы преимущественно со светлой окраской и компактным кустом (соматоклоны: С2-Краснокутский 123; коллекции ВИР: Приво 1 (к-3484), Волгоградский 10 (к-2197), ИЛС-2402 (к-3276), С-303 (к-3832), ИЛС-482 (к-3062), имеющие максимальную выраженность селекционно-ценных признаков. Образцы данного кластера следует считать наиболее перспективными по комплексу хозяйственно-ценных признаков для селекционных целей.

В пятый кластер вошли образцы со светлой окраской семян, незначительно уступающие по массе 1000 семян образцам четвертого кластера, но существенно уступающие им по семенной продуктивности (соматоклоны: С22-Александрит; коллекции ВИР: Линия С-16, Линия С-18, 16-Б (к-3845), С-243 (к-3830), С-03 (к-3834), ИЛС-6188 (к-3407)). Образцы высокорослые, имеют компактный куст, но склонны к затягиванию вегетационного периода. Образцы могут быть рекомендованы в селекции по отдельным ценным признакам: технологичности и крупнозерности.

Рядом отечественных и зарубежных ученых показано, что образцы из кластеров, имеющих максимальное расстояние между ними, могут быть использованы в качестве родительских компонентов для скрещивания в селекционных программах для получения сортов, сочетающих комплекс ценных признаков. Таким образом, образцы максимально удаленных друг от друга кластеров – 2 и 5, имеющих отдельные ценные признаки целесообразно использовать в качестве родительских компонентов в скрещиваниях для получения высокогетерозисного потомства.

Список литературы

1. Видовое разнообразие коллекции генетических ресурсов зернобобовых ВИР и его использование в отечественной селекции (обзор) / М.А. Вишнякова [и др.] // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - 2019. - № 180 (2). - С. 109-123.

2. Adaptability of chickpea collection samples in the southern forest-steppe of western siberia / Kazydub N., Kuzmina S., Chernenko E. // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2017. - Т. 23. № 5. - С. 743-749.
3. Evaluation of the adaptability of dry bean varieties grown under conditions of organic farming / Kazydub N.G., Kuz'mina S.P., Plenteva M.M., Smirnov I.V. // Iop conference series: earth and environmental science Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness". Том 624. - 2021. - 12068 с.
4. Результаты участия Омского ГАУ в реализации государственной программы импортозамещения / Казыдуб Н.Г., Кузьмина С.П., Коробейникова М.М. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. № 59. - С. 162-167.
5. Изучение наследования времени цветения и размера семян у нута (*Cicer arietinum* L.) в условиях Западной Сибири / Кузьмина С.П., Казыдуб Н.Г., Власова А.А. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. № 99. - С. 112-120. DOI: 10.21515/1999–1703–99–112–120.

УДК 634.13:575.167

ГЕНО-СРЕДОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГРУШИ В ЗОНЕ ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКОВ РОССИИ

Киселева Н.С.

ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр
Российской академии наук»
г. Сочи, Российская Федерация

Сорт играет ключевую роль в плодоводстве, однако не обладает универсальной пригодностью для выращивания в различных климатических и почвенных условиях. В результате один и тот же сорт способен кардинально изменять свои характеристики и экономическое значение в зависимости от местных условий произрастания [3, 4]. Генотип сорта определяет его реакцию на изменения внешней среды и пределы изменчивости каждого признака. Наблюдаемые проявления признака зависят от конкретных условий и находятся в рамках заданного диапазона. Совокупность всех показателей и свойств сорта, формирующихся при данных условиях, называется его фенотипом и зависит от взаимодействия генотипа с окружающей средой [3].

Чтобы корректно оценить адаптивные способности сорта, необходимо исследовать особенности его регуляторных механизмов. Понимание биологии цветения груши с целью раскрытия особенностей течения данного фенологического периода в разные годы, а также совершенствование биологической и адаптивной эффективности современных сортов при условиях региона возделывания и экстремальных внешних факторов — один из ключевых подходов к решению указанной проблемы. Для этого требуется установить взаимосвязи процесса цветения с внешними условиями среды, определить формы реакции растений груши на неблагоприятные факторы в период пика цветения [4].

В зоне влажных субтропиков Черноморского побережья Краснодарского края груша, как правило, удовлетворяет свои потребности в тепле, но в разные стадии роста растения часто наблюдаются колебания температур - существенные снижения наблюдаются при понижении температур зимне-весеннего периода и повышении свыше 25 °С – в летний, что может препятствовать развитию цветочных почек (при среднесуточных значениях выше указанного порога прекращается процесс дифференциации).

Научная и практическая значимость фенологических наблюдений при развитии груши в различных зонах произрастания определяет их обязательную роль в сортоизучении с позиций производственно-биологической эффективности [1, 3]. Сроки наступления тех или иных фаз развития позволяют судить о степени адаптированности сортов к условиям произрастания, а также о их хозяйственной ценности и биологическом потенциале.

Исследования проводили на генетической коллекции груши ФИЦ СНЦ РАН в период с 2010 по 2025 гг. Сад заложен в 1999 году, схема посадки деревьев 5 х 3 м, подвой – сеянцы лесной груши.

Объектами исследований являлись двадцать шесть генотипов отечественного и зарубежного происхождения. Изучение коллекции селекционного фонда груши по основным хозяйственно-биологическим показателям и отбор наиболее ценных сортообразцов, как признаков источников для дальнейшего использования в селекционной работе, проводилось в полевых условиях согласно программам и методикам как общепринятым, так и разработанным с участием ответственных исполнителей [2, 5].

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась в программах Statistica 10 и пакетом анализа данных MS Excel, достоверность различий между сортами и гибридами определяется факторным, дисперсионным и регрессионным анализом.

У всех исследованных сортообразцов выявляется существенная изменчивость в протекании этапов развития, связанная с особенностями биологии сортов и колебаниями метеоусловий в разные годы. Средние многолетние сроки начала вегетации исследуемых сортов груш в условиях влажных субтропиков России фиксировались в марте — в первой-третьей декаде, причём разница между ранними и поздними сортами составляла 6–12 дней в зависимости от возраста. Колебания сроков вегетации у одних и тех же сортов варьируются в зависимости от года и достигают 7–25 дней. Продолжительность межфазного периода (интервал от начала вегетации до начала цветения) колеблется год от года от 14 до 35 дней. При увеличении среднесуточных температур в этот период наблюдается значительное сокращение длительности интервала (корреляция $r = -0,77$). Начало цветения у изучаемых сортов и гибридов также характеризуется изменчивостью, обусловленной как биологическими особенностями самих генотипов, так и сезонными условиями. По данным многолетних наблюдений, продолжительность цветения в среднем составляет от 5 до 12 дней при вариабельности 8,9%.

Поскольку опыление цветков является одним из наиболее важных этапов в процессе плодоношения, а последующее оплодотворение яйцеклеток напрямую зависит от способности пыльцы прорасти, жизнеспособность пыльцы оказывается ключевым биологическим фактором, чья эффективность во многом определяется условиями окружающей среды.

Для анализа влияния факторов, таких как годовые условия на жизнеспособность пыльцы различных сортов груш, был проведён двухфакторный дисперсионный анализ, позволяющий учитывать индивидуальный вклад каждого показателя в совокупное взаимодействие компонентов «генотип - год (условия среды)», а также оценить степень воздействия внешней среды на генотип растений и их общее влияние на изменчивость данного признака. Показатель вариабельности жизнеспособности пыльцы колебался от 21,67 % - в группе летних сортов, до 46,25 % – в группе осенне-зимних.

Установлено, что жизнеспособность пыльцы груши в первую очередь определялась биологическими особенностями сортов (генотипом), и, последующим образом — условиями года. Высокая проращаемость пыльцы наблюдалась у сортов Вербена (65,6%), Хостинская (64,7%), Южанка (59,9%), Вега (59,16%); средняя — у гибридов 8520 и 2248 (54,1% - 55,8%); наиболее низкая (49,77%) – у сорта Бере Боск.

Расчёт доли влияния факторов «сорта» и «год» на исследуемый признак показал, что фактор «год», представляющий собой совокупность биотических и абиотических условий, сложившихся в период вегетации деревьев, оказывал значимое воздействие на продуктивность сортов, составляя варьирующие значения от 6,55 до 23,67%. В среднем, доля влияния «года» на признак - «жизнеспособность пыльцы» у сортов и гибридов груши в зависимости от условий вегетационного периода, достигала 15,1%.

Наибольшее влияние на урожайность, помимо погодных условий года, оказывает генетический потенциал растения, определяющий устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам окружающей среды, а также способность к адаптации и положительной реакции на агротехнические условия возделывания. Так, доля «генотипа» при формировании показателя «жизнеспособность пыльцы» среди летних сортов составила 69,15 %, а среди осенне-зимних – 34,87 %. В целом по группам, доля влияния генотипических особенностей на жизнеспособность пыльцы груши была высокой — около 52%.

Таким образом, определено, что влияние факторов генотипа и условий года возделывания культуры оказалось значимым. Доля взаимодействия сортов с условиями года либо системы «генотип — окружающая среда» на жизнеспособность пыльцы груши по данным проведённых исследований по группам созревания составила 24,21–41,65 % (в среднем – 32,93 %). При уровне достоверности 95,0 % ($F_{\text{ф}} > F_{\text{табл}}$), можно уверенно утверждать, что помимо самого генотипа, условия года оказывают существенное воздействие на степень жизнеспособности пыльцы груши. Нулевая гипотеза (H_0) не опровергается, а полученный результат подтверждает значительную роль сорта при образовании зонального сортимента груши, который в будущем будет определять продуктивность насаждений на участке.

Список литературы

1. Бабина, Р. Д., Чакалова, Е. А., Коваленко, О. В. Оценка влияния низкотемпературных стресс-факторов, лимитирующих урожайность сортов и форм груши, Биология растений и садоводство: теория, инновации, 2022;1(162):53-65. <https://doi.org/10.36305/2712-7788-2022-1-162-53-66>.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. - 350 с.
3. Драгавцев, В.А., Драгавцева, И.А., Ефимова, И.Л. и др. Управление взаимодействием «генотип-среда» – важнейший рычаг повышения урожая сельскохозяйственных растений. Труды КубГАУ, 2016;59:105-121.
4. Можар, Н. В. Формирование адаптивного сортимента на основе генетических ресурсов груши / Н. В. Можар // Генетические основы селекции сельскохозяйственных культур : Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой памяти академика РАН, доктора с.-х. наук, профессора Н.И. Савельева, Мичуринск-Наукоград, 24–26 мая 2017 года. – Мичуринск-Наукоград: ООО рекламно-издательская фирма «Кварта», 2017. – С. 210-215. – EDN ZHWWFD.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.-Орел, :изд-во ВНИИСПК,1999.- 608 с.

Публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания ФИЦ ШЦ РАН FGRW-2024-0003, рег. № 1022040700985-0-4.1.1;4.1.5

УДК 631.46:631.445.24:633.2/.3:631.5

СОСТОЯНИЕ МИКОБИОТЫ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЫ ПОД ПОСЕВАМИ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ РАЗНЫХ ФОНАХ УДОБРЕНИЙ

Колесникова И.Я.

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный аграрный университет»

г. Ярославль, Российская Федерация

Одним из ключевых факторов, влияющих на экосистему почвы, является микрофлора, среди которой микромикеты играют ключевую роль в экосистемах сельского хозяйства, являясь важными участниками процессов разложения органических веществ, формирования структуры почвы и взаимодействий с растениями [1]. Исследование разнообразия грибной флоры имеет важное значение для оценки способности почвы к восстановлению после антропогенных воздействий [2].

Отрасли сельскохозяйственного производства оказывают сегодня мощное воздействие на состояние почвенного покрова. Результаты обработки почвы, внесения удобрений и средств защиты растений могут иметь как положительные, так и отрицательные последствия. Например, органические удобрения (компост, навоз) содержат не только питательные вещества, но и углерод в легко усваиваемой форме, что способствует росту разнообразной микробиоты [3]. Они могут увеличить количество полезных микроорганизмов, таких как азотфиксирующие бактерии и грибы, которые улучшают структуру почвы и её плодородие.

Данные, полученные в многолетнем трехфакторном опыте, заложенном в 1995 году на опытном поле Ярославского ГАУ методом расщепленных делянок с рандомизированным размещением вариантов в четырех повторениях, показали, что внесение как одной соломы, так и с минеральными удобрениями привело к увеличению разнообразия грибов, причем как за счет полезных сапротрофов, так и факультативных паразитов [4].

Целью настоящих исследований, проведенных в вегетационный период 2023 г., являлось изучение влияния разных фонов удобрений на численность, видовой состав и структуру комплексов почвенных микромицетов дерново-подзолистой глееватой почвы под посевами клеверо-тимофеечной смеси. Изучение почвенных грибов проводили на следующих фонах удобрений: Без удобрений «У1»; Солома в норме 3 т/га «У3»; Солома в норме 3 т/га + N₃₈P₃₈K₃₈, «У5»; N₃₈P₃₈K₃₈ «У6».

Чередование полевых культур во времени: яровая пшеница (2021) – овес с подсевом многолетних трав (2022) – многолетние травы 1 года пользования (2023). Возделывались тимофеевка луговая сорта «Ленинградская 204», клевер луговой «Дымковский».

Отбор почвенных образцов проводился в момент активной вегетации многолетних трав в июне, среднемесячная температура была на 1,5 °С ниже средних многолетних значений; сумма осадков составила 54% месячной нормы.

Почвенные образцы отбирались по слоям 0–10 см и 10–20 см из-за различий экологических условий жизнедеятельности микроорганизмов. Грибы изолировали методом почвенных разведений Ваксмана, посев почвенной суспензии производили на питательную среду Чапека из разведения 1:1000. Анализ состоял из учета колоний грибов на твердой питательной среде и их микроскопирования. Рассчитывали численность колониеобразующих единиц (КОЕ) на 1 г воздушно-сухой почвы.

При оценке видового разнообразия микромицетов для установления значимости отдельных видов в комплексах определяли обилие вида. Обилие рассчитывали как соотношение количества колониеобразующих единиц (КОЕ) конкретного вида к общему количеству КОЕ всех видов, выраженное в процентах. Виды считали редкими при их обилии менее 10%, частыми – от 10% до 30% и доминирующими при более 30% [5].

Экспериментальные данные обрабатывались с использованием Microsoft Excel 10.0.

В результате проведенных исследований обнаружены 10 родов мицелиальных грибов из отделов Zygomycota и Ascomycota и стерильный мицелий – грибы, не образующие спорангиев. Кроме мицелиальных в почве опытного участка в массовом количестве встречались дрожжи родов *Cryptococcus* и *Rhodotorula*.

В контрольном варианте (без удобрений) комплекс микромицетов был достаточно характерным для окультуренных дерново-подзолистых почв и выглядел следующим образом. Доминировали один из видов пенициллов (*Penicillium sp.3*) и *Cladosporium herbarum*; часто встречались – *Trichoderma viride* и *Penicillium sp.2*, стерильный мицелий; редко – *Mucor hiemalis*, *Rhizopus nigricans* и два вида аспергиллов (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*).

В почве, куда была внесена солома 3 т/га, комплекс микромицетов претерпел некоторые изменения за счет частичной смены доминантных видов: вместе с *Cladosporium herbarum* в эту группу вошел *Aspergillus niger*, в контрольном варианте встречавшийся редко. По-прежнему часто встречалась триходерма и некоторые пенициллы, в эту группу добавились виды *Alternaria spp.*, отсутствующие в неудобренной почве. Также редко, как в контроле, встречались *Mucor hiemalis* и *Rhizopus nigricans*. Появление в комплексе грибов р. *Alternaria*, среди которых могут встречаться фитопатогенные виды, требует мониторинга состояния посевов.

В комплексе микромицетов на варианте с внесением соломы с минеральными удобрениями доминировали грибы *Trichoderma viride*. Часто встречались пенициллы, *Aspergillus flavus*, *Cladosporium herbarum*. В группе редких видов, помимо мукора и

альтернarii, появились новые виды *Phialophora ssp.* и *Fusarium ssp.* Среди них наряду с сапротрофными формами могут встречаться паразиты, однако небольшие показатели обилия (2,0 и 3,7% соответственно) свидетельствуют об отсутствии их массового развития. Необходимо отметить положительную роль в этом грибов р. *Trichoderma*, являющихся антагонистами многих фитопатогенных видов.

На варианте с применением N₃₈P₃₈K₃₈ в комплексе микромицетов доминировали два вида – *Cladosporium herbarum* и *Aspergillus flavus*. Часто встречались пенициллы, альтернarii и мукор, редко грибы *Phoma ssp.*, отсутствующие в других комплексах и, как известно, способные вызывать заболевания сельскохозяйственных культур. В наших исследованиях показатель обилия данных грибов был низким (5,5%).

Самым разнообразным в исследованиях оказался комплекс на фоне «Солома 3 т/га+ NPK» при доминировании в нем полезных грибов р. *Trichoderma*.

Одним из наиболее информативных показателей состояния почвенной микобиоты и влияния на нее различных факторов является численность грибов.

Наибольшая численность микромицетов по всему пахотному горизонту отмечена при совместном внесении соломы 3 т/га и минеральных удобрений (20,6 тыс. КОЕ в слое 0-10 см и 11,1 тыс. КОЕ в слое 10-20 см), несколько ниже она на фоне внесения одной соломы (11,7 тыс. КОЕ и 9,1 тыс. КОЕ соответственно). При внесении полной нормы минеральных удобрений численность оказалась близка к контрольному варианту.

Отмечено, что увеличению количества грибов в почве опытных делянок способствовало внесение именно органического удобрения – соломы как дополнительного источника питания для сапротрофных видов грибов.

В целом, анализируя комплексы микромицетов на вариантах опыта, необходимо отметить, что разный фон удобрений при одной и той же системе обработке почвы значительно влияет как на численность, так и на структуру комплексов, приводя к смене доминирующих, частых и редких видов.

Наибольшее количество видов отмечено на вариантах с последствием соломы, как с дополнительным внесением минеральных удобрений, так и без них. Применение прежде всего органических удобрений значительно влияет на развитие микромицетов в почве, увеличивая их разнообразие. Широко распространены в исследуемой почве *Cladosporium herbarum*, *Trichoderma viride*, а также виды р. *Penicillium*.

Массового развития фитопатогенных видов не выявлено. Однако, появление в комплексах грибов *Alternaria ssp.*, *Aspergillus ssp.*, *Fusarium ssp.*, *Phialophora ssp.* и *Phoma ssp.*, среди которых могут встречаться фитопатогенные виды, требует мониторинга состояния посевов.

Урожайность сельскохозяйственных культур является важным показателем, определяющим целесообразность всей технологии производства растениеводческой продукции. Она во многом зависит от плодородия почвы. Можно утверждать, что правильное сочетание методов обработки почвы и применения удобрений повышает численность полезных сапротрофных грибов в почве, что в свою очередь может положительно сказаться на её плодородии. В связи с этим почвенные грибы являются одним из косвенных факторов, который влияет на величину будущего урожая. Участвуя в формировании плодородия почвы, они также участвуют в формировании урожая и его качества.

Результаты исследований в условиях опыта показали, что на всех фонах удобрений урожайность многолетних трав 2 года пользования существенно возросла по сравнению с неудобренной почвой. Наибольшая прибавка получена на фоне «Солома 3 т/га+ NPK» – 38,3 ц/га или 24,5%. На фоне внесения одних минеральных удобрений урожайность многолетних трав увеличилась на 27,1 ц/га или 17,3%, на фоне одной соломы – на 18,1 ц/га или 11,6% соответственно.

Список литературы

1. Хабилова, С.Р. Методы исследования почвенных микромицетов при оценке биологических эффектов загрязнения среды: учебное пособие / С.Р. Хабилова, Э.А. Шуралев, М.Н. Мукминов. – Казань: Казан. ун-т, 2022. – 128 с.
2. Якимец, М.В. Биоразнообразие микроскопических грибов почв Нижнего Поволжья /М.В. Якимец, С.В. Еремеева // Вестник АГТУ. – 2007. – № 4. – С. 125–127.
3. Соколов, М. С. Органическое удобрение – эффективный фактор оздоровления почвы и индуктор её супрессивности / Соколов М. С., Спиридонов Ю. Я. [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – Том 32. – №1. – С.4–12.
4. Колесникова, И.Я. Различия в комплексах почвенных микромицетов из агроценозов дерново-подзолистой почвы / И.Я. Колесникова //Инновационный путь развития предприятий АПК: сборник науч. трудов Международной научно-практ. конф. проф.-преп. состава. – Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. – С. 78–84.
5. Зенова, Г.М., Кураков А.В. Методы определения структуры комплексов почвенных актиномицетов и грибов/ Г.М. Зенова, А.В. Кураков. – М., 1988. – 54 с.

УДК 630*

**ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ
СЕЯНЦЕВ СОСНЫ КРЫМСКОЙ**

Колпаков А.И., Скворцов И.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Сосна крымская (*Pinus nigra* subsp. *Pallasiana*) играет значительную роль в озеленении, особенно в регионах с суровыми климатическими условиями, такими как высокий температурный режим и бедные почвы. Данная древесная порода высоко ценится за свою уникальную способность адаптироваться к неблагоприятным условиям: устойчивость к засухе, морозам, и может расти на каменистых или известковых почвах, где многие другие растения не выживают. Благодаря вышеперечисленным качествам сосну крымскую часто используют для озеленения парков, скверов, аллей и приусадебных участков, особенно в южных регионах России, включая Крым и Кавказ.

Сосна крымская обладает высокими декоративными свойствами: её густая крона, тёмно-зелёная хвоя и красивые шишки делают её привлекательным элементом ландшафтного дизайна. Она может использоваться как солитер, так и в групповых посадках, создавая живописные композиции. Кроме того, это дерево выполняет важные экологические функции: укрепляет почву, предотвращая эрозию, очищает воздух, выделяя фитонциды, и снижает уровень шума, что особенно актуально для городских условий.

Выращивание сеянцев сосны крымской сопряжено с рядом трудностей, которые могут осложнить процесс и снизить выживаемость молодых растений. Одной из главных проблем является низкая всхожесть семян и относительно медленное развитие растений после появления всходов. В связи с этим актуальным и технологически оправданным мероприятием является использование стимуляторов роста растений в процессе выращивания сеянцев сосны крымской.

Исследования влияния стимуляторов роста растений на выход стандартных сеянцев сосны крымской проводились в лесном питомнике г. Симферополь. Основной целью исследований являлось изучение влияния предпосевной обработки семян стимуляторами роста на их грунтовую всхожесть. Также изучался эффект корневой подкормки всходов стимуляторами роста различной концентрации на выход стандартных сеянцев сосны крымской. Использовались препараты: Эпин, Циркон, Крезацин в концентрациях 1 мл/10 л и 1 мл/100 л воды.

Применение стимуляторов роста не оказало позитивного влияния на грунтовую всхожесть семян сосны крымской. Данный результат обуславливается засушливыми погодными условиями в год проведения исследований и отсутствием необходимого количества влаги в почве. Анализ дальнейшего роста сеянцев в питомнике показывает, что совместное применение предпосевной обработки семян с дальнейшей корневой подкормкой однолетних сеянцев положительно влияло на рост и развитие исследуемых растений. Проведённые исследования достоверно указывают на положительное действие стимуляторов роста растений на выход стандартных сеянцев сосны крымской.

Список литературы

1. Пентелькина Н. В., Пентелькин С. К. «Экологически безопасные стимуляторы роста для лесных питомников» // Лесохоз. информ. — 2012. — №6. — С. 20–25.
2. Пентелькин С. К. «Итоги изучения стимуляторов роста и полимеров в лесном хозяйстве за последние 20 лет» // Лесохоз. информ. — 2007. — №11. — С. 34–53.
3. Бобровская Н. Б., Ибрагимова Л. Н., Кружилин С. Н., Таран С. С. «Влияние стимуляторов роста растений на всхожесть семян сосны крымской (*Pinus Pallasiana*)» // Современные наукоёмкие технологии. — 2013. — №9. — С. 20–22.

УДК 633.85

**ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ
МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ КАЛМЫКИЯ**

Кониева Г.Н., Адучиева М.Г.

Калмыцкий филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова», г. Элиста, Республика Калмыкия, Российская Федерация

Одной из важных задач современного этапа развития агропромышленного комплекса является достижение максимальных показателей сбора сельскохозяйственных культур. Тенденция к росту спроса на растительные масла связана с их неоспоримой пользой для здоровья человека по сравнению с животными жирами. Среди масличных культур особую ценность представляют подсолнечник и лён, чья рентабельность напрямую влияет на экономическую устойчивость сельхозпроизводителей. В условиях непрерывного увеличения затрат на производственные ресурсы (технику, энергию и материалы) единственным способом сохранения экономической эффективности остаётся постоянное повышение урожайности культур [1, 3, 5].

Несмотря на значительный агропотенциал западной зоны Калмыкии для возделывания масличных культур, их урожайность ограничивается рядом абиотических стрессоров: резко континентальным климатом с дефицитом осадков, высокими летними температурами, частыми суховеями, засоленностью почв. Цель исследования – оценить продуктивность основных масличных культур в аридных условиях Калмыкии и выявить факторы, определяющие стабильность их урожайности. В этой связи актуальной задачей является выращивание различных сортов масличных культур, способных полностью раскрывать свой потенциал в условиях дефицита влаги. В рамках исследований была проведена оценка влияния температурного режима и влагообеспеченности в период вегетации на особенности роста и развития растений, формирование биометрических показателей, структурных элементов урожая и урожайность семян масличных культур [2].

Объектами исследований были масличные культуры – подсолнечник и лен, культивируемые в Городовиковском и Яшалтинском районах (западная зона) Республики Калмыкия. Исследование проводилось на основе статистических данных, предоставленных Управлением Федеральной службы государственной статистики по Астраханской области

и Республике Калмыкия и полевых исследований. В ходе работы был выполнен анализ парной и множественной корреляции между урожайностью масличных культур и метеорологическими условиями. В ходе исследования, проведённого в период с 2010 по 2024 годы, были выявлены корреляционные зависимости между уровнем урожайности масличных культур, температурным режимом и объёмами атмосферных осадков в течение вегетационного периода.

По сведениям Федеральной государственной статистической службы, в 2010 году в Республике Калмыкия под масличные культуры было отведено 20,828 тыс. га, на долю подсолнечника в Республике Калмыкия приходилось 60,94% (12,692 тыс. га) в Яшалтинском и Городовиковском районах. К 2015 году площади под посевы масличных культур по республике сократились почти в 2,8 раза – до 7,528 га, основными причинами стали глобальное потепление климата, увеличение частоты засух, приводящих к гибели значительной части растительного покрова, а также антропогенный фактор. В последующие годы удалось восстановить посевные площади: к 2023 году они превысили уровень 2010 года более чем на 18 %, достигнув 14,930 тыс. га, из которых 8,69 тыс. га занимают подсолнечник, 2,073 тыс. га – лен кудряш, 1,722 тыс. га – озимый рапс, 1,554 тыс. га – горчица. В 2024 году подсолнечник был убран с площади 3,7 тыс. га, что составляет более 52% посевов (7,8 тыс. га). Валовой сбор составил 6,2 тыс. т, урожайность – 16,7 ц/га. Посевная площадь под масличным льном составила 6,2 тыс. га, при урожайности 8,3 ц/га собрано 5,1 тыс. т культуры; озимого рапса собрано 0,29 тыс. т с площади 0,22 тыс. га, урожайность – 12,8 ц/га [4].

Многолетние научные исследования выявили значительное разнообразие агроклиматических условий на территории западной зоны Республики Калмыкия. Температурный режим, объём осадков и их распределение в течение вегетационного периода оказывают существенное влияние на рост, развитие и урожайность масличных культур. Среднегодовые температуры воздуха превышали многолетние показатели на 1,8-2,4°C. Зарегистрированное количество осадков варьировалось в пределах от 322 до 694 мм. Результаты исследования свидетельствуют о том, что 2016 год был самым влажным годом за весь период наблюдений (693,5 мм). Наименьшее количество осадков было зафиксировано в 2019, 2020 и 2024 годах, когда наблюдались существенные отрицательные аномалии (отклонение от нормы составило 203-234 мм). Анализ метеорологических условий вегетационного периода показал неустойчивость погодных условий с большими колебаниями как температуры воздуха, так и количества осадков на протяжении всего периода исследований.

Результаты корреляционного анализа продемонстрировали, что урожайность масличных культур существенно зависит от сочетания средней годовой температуры и количества осадков. Наибольшая отзывчивость на климатические изменения зафиксирована у льна масличного: коэффициент корреляции варьируется в диапазоне 0,59-0,62. Оценка коэффициентов детерминации позволила установить долю влияния природно-климатических факторов для подсолнечника – 21-27 %; для льна – 35-38 %. Важно, что температура воздуха и атмосферные осадки способны частично нивелировать воздействие друг друга. Это открывает возможности для повышения урожайности за счёт других факторов (агротехнических инноваций и селекции новых сортов и т.д.).

Результаты анализа множественного коэффициента корреляции свидетельствуют о наличии умеренно сильной связи между урожайностью исследуемых сельскохозяйственных культур и комплексом климатических факторов, в том числе температурой воздуха ($R=0,59...0,62$). При этом выявлена высокая степень зависимости урожайности от общего количества атмосферных осадков с коэффициентом $0,80...0,92$. Построение регрессионных моделей даёт возможность прогнозировать ожидаемую урожайность основных

сельскохозяйственных культур, опираясь на показатель суммарных атмосферных осадков (подсолнечник - $y = 3,827 + 0,014x$; лен масличный - $y = 0,910 + 0,016x$).

Научные данные свидетельствуют о существенном влиянии погодных условий в период вегетации на урожайность масличных культур. Несмотря на возможные негативные метеорологические явления в отдельные сезоны, западная зона Калмыкии обладает достаточным агроэкологическим потенциалом для стабильного получения высоких урожаев подсолнечника и льна масличного. С учётом этой тенденции при выборе сортов масличных культур и минеральных удобрений необходимо учитывать специфику климата региона.

Список литературы

1. Исаева, С.Д. Интеллектуальная система поддержки принятия решений для управления мелиоративно-водохозяйственным комплексом / С.Д. Исаева, Э.Б. Дедова, А.В. Матвеев и др. К 100-летию Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова. Москва, 2024. 204 с.
2. Кониева, Г.Н. Анализ изменений основных климатических показателей на территории Республики Калмыкия за многолетний период Г.Н. Кониева, В.И. Иванова, М.Г. Адучиева. Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование - 2023. № 2 (70). С 177-184.
3. Лукомец, В.М. Перспективы и резервы расширения производства масличных культур в Российской Федерации / В.М. Лукомец, С.В. Зеленцов, К.М. Кривошлыков. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2015. Вып. 4 (164). С. 81–102.
4. Основные социально-экономические показатели. Управление федеральной службы государственной статистики по Астраханской области и Республике Калмыкия. Электронный ресурс: <https://astrastat.gks.ru> (дата обращения 01.02.2025г.).
5. Шевченко, В.А. Агромелиоративные приемы восстановления плодородия деградированных и вышедших из оборота сельскохозяйственных земель и пастбищных территорий / В.А. Шевченко, Э.Б. Дедова, Н.З. Шамсудинов и др. Монография. Москва, ФГБНУ «ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова». 2022. 205 с.

УДК 633.21

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Корзников Д.А., Юсупов Ю.М. Газизов Б.Х.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
Уфа, Российская Федерация

Озимые зерновые культуры имеют большое значение для решения проблемы увеличения производства зерна [1]. Производство зерна для обеспечения населения продуктами питания и животноводства концентрированными кормами, остается важнейшей задачей сельскохозяйственного производства [2]. Это связано с тем, что они обладают существенными преимуществами по сравнению с яровыми зерновыми [3]. Характеризуются более высоким потенциалом продуктивности, так как они имеют более продолжительный вегетационный период, благодаря мощной корневой системе, весной рано возобновляют вегетацию и способны эффективнее использовать влагу от таяния снега, в связи с чем меньше подвержены влиянию недостатка влаги в годы с засушливыми условиями в мае и первой половине июня [4].

Большим преимуществом озимых культур является раннее созревание по сравнению с яровыми. Это позволяет проводить уборку при более благоприятных погодных условиях и обеспечивает получение зерна более высокого качества, что позволяет в определенной степени снизить напряжение, связанное с использованием сельскохозяйственной техники, снижаются площади ярового сева, уборочные работы начинаются раньше [5].

Задачей наших исследований состояла в сравнительной оценке гибридов озимой пшеницы по их продуктивности в условиях лесостепи Республики Башкортостан.

В этой связи в 2023-2024 годы были проведены исследования по сортам озимой пшеницы Умка, Калач, Уфимка, Волжская К, Скипетр. Полевые исследования проводили в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан на опытном поле Учебно-научного центра БГАУ согласно методике государственного сортоиспытания.

Основной причиной гибели некоторого количества растений была поражение снежной плесенью. Изучаемые образцы значительно не отличались между собой по устойчивости к снежной плесени. В среднем пораженность составила 4 балла – средняя восприимчивость к поражению (по 9-ти бальной шкале).

Сорт Умка озимой пшеницы отличился устойчивостью к полеганию растений (1 балл) по сравнению с сортами (3 балла).

Основные показатели качества зерна озимой пшеницы является число падения и содержание клейковины. Результаты наших исследований показали, что сорт Уфимка озимой пшеницы существенно отличаются по хлебопекарным свойствам зерна. Число падения у стандартного сорта (Волжская К) в среднем составило 294 секунд, клейковина – 32,4 %. Самые высокие показатели были у сорта Уфимка число падения 386 сек., содержание клейковины – 34,2 %. Промежуточное положение занимали сорта Калач и Скипетр.

Таким образом, изученные сорта озимой пшеницы достаточно высокими хлебопекарными свойствами обладают сорта Уфимка, Калач. Новый сорт озимой пшеницы Уфимка отличается высокой урожайностью и качеством зерна. Улучшение хлебопекарных качеств зерна позволяет повысить экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы.

Список литературы

1. Сотченко, Ю.В. Биологические особенности гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф., Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. / В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 283-287.
2. Сотченко, Е.Ф. продуктивность гибридов кукурузы в разных зонах Республики Башкортостан / Сотченко Е.Ф., Ахияров Б.Г., Валитов А.В., Ахиярова Л.М., Абдульманов Р.И., Диарова С.В. / В сборнике: Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. 2020. С. 288-292.
3. Ахияров, Б. Г. Требования к плодородию почвы при технологии возделывания столовой свеклы в условия Республики Башкортостан / Б. Г. Ахияров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120 летию Аксеновского сельхозтехникума, Уфа, 25–27 марта 2015 года / Министерство образования Республики Башкортостан, Республиканский учебно-научный методический центр, Башкирский государственный аграрный университет, Аксеновский сельскохозяйственный техникум, Башкирское отделение Докучаевского общества почвоведения. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 48-52. – EDN TYVHXZ
- 4/ Сотченко В.С., Кузнецов И.Ю., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М., Сотченко Б.Н. Подбор гибридов кукурузы селекции ФГБНУ ВНИИ кукурузы для условий Республики Башкортостан // Кукуруза и сорго. 2018. № 1. С. 3-8.
5. Сотченко, Б.Н. Продуктивность гибрида уральский 150 в зависимости от применения экстра-хелат марки: Zn / Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М. / В сборнике: интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции. 2019. С. 406-412.

УДК: 633.854.78

**ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА**

Кравцов И.А., Тимофеев О.В.

ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Подсолнечник, является одной из наиболее рентабельных сельскохозяйственных культур, традиционно возделываемой в зонах с высоким термическим потенциалом. Вместе с тем, рассматриваются перспективы расширение ареала его возделывания в более северные регионы, в частности, в южную часть Нечерноземной зоны России, что обусловлено как климатическими изменениями, так и потребностью в диверсификации растениеводства. Условия данного региона характеризуются менее благоприятными почвенно-климатическими факторами (преобладание дерново-подзолистых и серых лесных почв, повышенное количество осадков, сокращенный вегетационный период), что требует адаптации традиционных технологий [1, 2].

В современных условиях устойчивого развития агропромышленного комплекса особое значение приобретают ресурсосберегающие системы земледелия. Минимализация основной обработки почвы (Mini-till) является ключевым элементом таких систем, позволяющим снизить энергетические и трудовые затраты, предотвратить деградационные процессы (водную и ветровую эрозию, потерю гумуса) и сохранить почвенную влагу [3, 4]. Однако применение приемов минимализации в отношении теплолюбивых и требовательных к условиям питания культур, таких как подсолнечник, в условиях Нечерноземья сопряжено с рядом рисков: недостаточное прогревание и аэрация уплотненных почв, замедление минерализации питательных веществ, потенциальное усиление засоренности посевов.

Использование высоких доз минеральных удобрений повышает урожайность сельскохозяйственных культур, но одновременно усиливает вынос и отчуждение питательных веществ, что приводит к обеднению почв усвояемыми формами микроэлементов и в первую очередь бора. Все это требует компенсации за счет внесения микроудобрений. [4]. Недостаток любого из микроэлементов является отрицательным фактором, который не устраняется дополнительным внесением других элементов, даже в больших дозах. Поэтому очень важно выявить их влияние на продуктивность подсолнечника и на качество получаемой продукции.

Таким образом, противоречия между очевидными преимуществами минимализации обработки почвы и недостаточной изученностью ее влияния на формирование продуктивности подсолнечника, а также необходимость оптимизации обеспеченности растений таким микроэлементом как бор, требует особого внимания в специфических почвенно-климатических условиях Южной части Нечерноземного региона.

Целью нашего исследования являлась разработка элементов технологии выращивания подсолнечника масличного в условиях Южной части Нечерноземной зоны, на основе оценки эффективности различных способов обработки почвы и уровней листовой подкормки бором.

Исследования проводили в полевом опыте, заложенном в Одоевском районе Тульской области, СПК «Стрелецкий». Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая, глубина залегания подзолистого горизонта 23 см.

Для посева использовали трехлинейный, среднеспелый гибрид подсолнечника Клор.

В качестве удобрений перед посевом вносили безводный аммиак – N_{82} и при посеве диаммонийфосфат – $N_8P_{21}K_{21}$.

Система защиты включала в себя 3 обработки:

- Обработка гербицидом Имазошанс, ВР (1 л/га) в фазу 2-4 листа;
- Обработка гербицидом Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га) + инсектицид Декстер, КС (0,15 л/га) в фазу 4-6 листа;
- Обработка фунгицидом Ронилан, КС (1 л/га) + инсектицид Декстер, КС (0,15 л/га) в фазу 8-10 листьев.

Опыт двухфакторный, заложен методом расщепленных делянок, число вариантов 9 (3 x 3), повторность трехкратная. Площадь делянки составляет 2000 м².

Схема опыта:

Фактор А – способы основной обработки почвы.

А1 – Отвальная обработка – плуг Kverneland PN 100 на глубину 25 см

А2 – Комбинированная обработка – глубокорыхлитель Juggernaut-4000 на глубину 25 см.

А3 – Безотвальная обработка – дискование – БДМ 6х4 на глубину 12 см

Фактор В – Листовая подкормка легкоусваиваемым жидким концентрированным удобрением Боро-Н (В-150 г/л N-30 г/л).

В1- 0 л/га;

В2-1 л/га;

В3-2 л/га.

Анализ полученных данных показал, что различные способы обработки почвы не оказали существенного влияния на рост и развитие растений подсолнечника. Подсолнечник, являясь требовательной культурой к почвенному плодородию и уровню минерального питания, негативно реагирует на недостаток такого микроэлемента как Бор. Листовая подкормка препаратом Боро-Н в фазу 4-6 пар настоящих листьев в дозе 1 л/га способствовала увеличению высоты растений на 8-12 см, а в дозе 2л/га на 15-20 см., при этом диаметр корзинок увеличивался на 1,5-1,9 и 2,8-3,1 см. соответственно. Потенциальная продуктивность растений подсолнечника обусловлена как размером корзинки, так и массой семян в значительной степени зависящих от формирования зачатков цветков, которое происходит в фазе 5-6 пар листьев. Проведение листовой подкормки Боро-Н обеспечило получение наибольшей массы 1000 семян подсолнечника – 51-53 г. при применении препарата в дозе 1 л/га и 55-59 г. при применении в дозе 2 л/га.

В результате проведенных исследований установлено, что в условиях Нечерноземной зоны России на дерново-подзолистых среднесуглинистых почвах, наиболее значительное влияние на урожайность подсолнечника масличного оказало проведение листовой подкормки Боро-Н в фазу 4-6 пары настоящих листьев. Наибольшая урожайность 22,3 ц/га 22,4 ц/га отмечена при проведении отвальной, комбинированной обработок в сочетании с применением подкормки Боро-Н в двойной дозе. Максимальная рентабельность 63,2% при урожайности 21,9 ц/га получена в варианте с поверхностной обработкой почвы и проведением листовой подкормки препаратом Боро-Н в дозе 2 л/га.

Список литературы

1. Макарова, М. П. Климатическая составляющая изменчивости урожаев подсолнечника в условиях Нечерноземной зоны // Экология речных бассейнов : Труды 10-й Международной научно-практической конференции, Владимир, 21 сентября 2021 года – 22 2022 года / Под общей редакцией Т.А. Трифионовой. – Владимир: Общество с ограниченной ответственностью "Аркаим", 2021. – С. 129-133.
2. Люфт, С. А. Влияние применения междурядной культивации на урожайность подсолнечника // Развитие аграрной науки и ее роль в обеспечении продовольственной безопасности страны : Материалы национальной научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 115-летию со дня рождения А.С. Фатянова, 95-летию со дня рождения Ю.П. Сиротина, 55-летию со дня образования факультета агрохимии и почвоведения, Нижний Новгород, 05–06 декабря 2023 года. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 190-192.

3. Научные основы защиты почв от эрозии и дефляции / А. Я. Рассадин, Г. И. Баздырев, Н. С. Матюк [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. – 232 с.

4. Николаев, В. А. Изменение структуры и свойств пахотного слоя при использовании минимизации обработки почвы / В. А. Николаев, Л. И. Щигрова, М. А. Воронов // Агробιοтехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 167-169.

УДК 633.3:631.53.04

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГВИЗОЦИИ АБИССИНСКОЙ (*GUIZOTIA ABYSSINICA* (L.F.) CASS.) ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ С РАЗЛИЧНОЙ НОРМОЙ ВЫСЕВА И ШИРИНОЙ МЕЖДУРЯДИЙ

Куренкова Е.М.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Актуальность вопроса расширения видового состава кормовой базы нашей страны обусловлена глобальными климатическими изменениями, наблюдаемыми в течение последних десятилетий. Экологические сдвиги требуют адаптации агроэкосистем к новым условиям среды, что предполагает внедрение видов растений, обладающих экологической пластичностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды. Повышение биоразнообразия сельскохозяйственных культур способствует стабилизации и устойчивости природных и антропогенных экосистем, обеспечивая продовольственную безопасность и устойчивость сельскохозяйственного производства [1].

Одним из перспективных направлений решения проблемы является интенсификация исследований по внедрению новых видов кормовых растений, отличающихся высоким уровнем адаптивности и урожайностью. Среди таких растений особое внимание заслуживает гвизотия абиссинская (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.). Это однолетнее травянистое растение семейства астровых отличается высокими темпами роста и развития, способностью быстро формировать зеленую массу даже в условиях дефицита влаги и экстремальных температурных режимов. Гвизотия характеризуется широкой экологической амплитудой, позволяя успешно произрастать в широком диапазоне климатических зон, включая регионы с засушливым и жарким климатом, что особенно актуально в условиях изменения климата [4].

Экологическая пластичность гвизотии проявляется в способности приспосабливаться к различным почвенно-климатическим условиям, демонстрируя высокую толерантность к таким абиотическим стрессорам, как засуха, высокие температуры и низкое плодородие почвы. Эти качества делают гвизотию привлекательной культурой для включения в состав полевых севооборотов и повышения эффективности кормопроизводства в регионах с нестабильным климатом и ограниченным водоснабжением [3]. Таким образом, изучение потенциала гвизотии абиссинской и разработка технологий её возделывания являются важными направлениями современных научных исследований в области аграрной науки и практики сельского хозяйства России [2].

Изучение влияния нормы высева и способов посева на формирование урожайности гвизотии абиссинской началось в условиях Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2023 [1]. В 2025 г. исследования продолжились – полевой опыт был заложен 20 мая. Объектом исследований являлся сорт Липчанин (ВНИИМК), посев проводился в 4-х кратной повторности, удобрения были внесены при предпосевной

обработке почвы – NPK_{151515} 200 кг/га, укос проводился в фазу бутонизации. Схема опыта включала следующие варианты:

1. Рядовой посев (ширина междурядий 15 см), норма высева 1 млн.шт./га;
2. Рядовой посев (ширина междурядий 15 см), норма высева 2 млн.шт./га;
3. Рядовой посев (ширина междурядий 15 см), норма высева 3 млн.шт./га;
4. Ширококорядный посев (ширина междурядий 30 см), норма высева 1 млн.шт./га;
5. Ширококорядный посев (ширина междурядий 30 см), норма высева 2 млн.шт./га;
6. Ширококорядный посев (ширина междурядий 30 см), норма высева 3 млн.шт./га.

Агрохимические показатели почвы опытного участка были следующие: рН сол. – 4,9; содержание подвижного фосфора – 320 мг/кг почвы; содержание обменного калия – 228 мг/кг почвы.

Метеорологические условия вегетационного сезона 2025 года можно охарактеризовать как сложные: показатели температуры и осадков существенно отличались от климатической нормы и характеризовались неравномерным распределением по декадам.

В первой декаде мая выпало осадков на 36,6 мм больше климатической нормы, что не позволило провести посев вплоть до 20 мая. Также этот период характеризовался пониженной температурой – на 4,5 °С ниже климатической нормы. Во второй декаде мая количество осадков незначительно превышало норму, температура была ниже нормы на 2,2 °С. В третьей декаде выпало на 24,7 мм осадков ниже нормы, а температура воздуха превышала ее на 5,3 °С. Была проведена первая прополка посевов гвизоции абиссинской.

В первой декаде июня осадков выпало на 3,3 мм меньше климатической нормы, а температура превышала ее на 3,5 °С. Во второй декаде, наоборот, температура была на 1,4 °С ниже климатической нормы, а осадков выпало на 24,2 мм больше нормы. В третьей декаде июня осадков выпало на 9,4 мм меньше нормы, температура была ниже нормы на 3,1 °С.

Первая, вторая и третья декада июля сопровождалась небольшим превышением температуры по сравнению с климатической нормой – на 1,7 °С, 2,7 °С и 1,7 °С соответственно. В первой декаде осадков выпало меньше нормы на 10,3 мм. Во второй декаде было отмечено самое значительное превышение по выпадению осадков – на 71, 2 мм. В третьей декаде также выпало на 39,9 мм осадков больше климатической нормы. Фенологические наблюдения показали, что 75 % растений достигли фазы бутонизации – 31 июля был проведен укос.

В первом учете (05.07.2025) наибольшая высота растений была отмечена на вариантах с нормой высева семян 3 млн. шт./га: 26 ± 2 см при рядовом способе посева (ширина междурядий 15 см) и 24 ± 1 – при ширококорядном способе посева (ширина междурядий 30 см). Растения, высеянные с нормой 2 млн. шт./га при рядовом посеве показали 20 ± 1 см, при ширококорядном – 22 ± 2 см. Наименьшая высота растений была отмечена при норме высева семян 1 млн. шт./га: 18 ± 1 см при рядовом посеве и 17 ± 1 см – при ширококорядном.

Во втором учете (17.07.2025) наибольший линейный рост был отмечен при ширококорядном способе посева: самое высокое значение было отмечено на варианте с нормой высева 2 млн. шт./га – 77 ± 6 см; немного ниже были растения при норме высева 1 млн. шт./га – 73 ± 6 см; высота растений при норме высева 3 млн. шт./га составила 69 ± 4 см.

Показатели линейного роста растений при рядовом способе посева были следующими: самое высокое значение было отмечено на варианте с нормой высева 3 млн. шт./га – 63 ± 5 см; высота растений при норме высева 2 млн. шт./га составила 54 ± 4 см; наименьшая высота растений отмечена на варианте с нормой высева 1 млн. шт./га – 48 ± 3 см. Нужно отметить, что наибольший прирост наблюдался на вариантах с ширококорядным способом посева – на 45-56 см по сравнению с первым учетом; при рядовом посеве прирост составил 30-37 см.

К третьему учету (31.07.2025) в лидеры по высоте растений вышел вариант с нормой высева 3 млн. шт./га при рядовом способе посева – 109 ± 3 см. Лидерами при ширококорядном

посеве были варианты со следующей нормой высева: 3 млн. шт./га – 101 ± 7 см и 2 млн. шт./га – 100 ± 8 см. Вариант с нормой высева 2 млн. шт./га при рядовом посеве показал 98 ± 8 см. Наименьшая высота растений зафиксирована на вариантах с нормой высева 1 млн. шт./га: 87 ± 6 см – при широкорядном и 86 ± 2 см – при рядовом способе посева. Отметим, что показатели темпов роста от второго к третьему учету поменялись: прирост увеличился при рядовом способе посева – 38-46 см, а при широкорядном, линейный рост растений замедлился – прирост составил 14-32 см.

Листья содержат значительно больше питательных веществ, чем стебли, поэтому облиственность является одним из важных показателей питательной ценности кормовых культур [5]. В свою очередь, высокое число листьев усиливает фотосинтетическую активность растения, что способствует накоплению большего объема органических соединений и увеличению общей биомассы.

Большая часть листьев гвизоции располагается на боковых побегах. В нашем исследовании боковые побеги образовались ко второму учету. Их наибольшее количество было отмечено на вариантах при широкорядном способе посева: 264 ± 17 шт./м² – при норме высева 3 млн. шт./га; 258 ± 16 шт./м² – при норме высева 2 млн. шт./га; 238 ± 16 шт./м² – при норме высева 1 млн. шт./га. При рядовом способе значения были следующие: 216 ± 12 шт./м² – при норме высева 3 млн. шт./га; 200 ± 12 шт./м² – при норме высева 1 млн. шт./га; 196 ± 15 шт./м² – при норме высева 2 млн. шт./га. В третьем учете лидерство по количеству боковых побегов сохранил вариант с нормой высева 3 млн. шт./га при широкорядном посеве – 308 ± 6 шт./м². Второе место занял вариант с нормой высева 1 млн. шт./га при рядовом посеве – 294 ± 24 шт./м². Наименьшее количество боковых побегов отмечено на варианте с нормой высева 3 млн. шт./га при рядовом посеве – 192 ± 18 шт./м².

Длина боковых побегов у гвизоции уменьшается от основания к верхней части растения. Так, во втором учете, наибольшая длина боковых побегов была отмечена на варианте 3 млн. шт./га при широкорядном способе посева – от 4 до 41 см. Второй результат показал вариант с нормой высева 1 млн. шт./га при широкорядном посеве – от 3 до 32 см. Наименьшая длина побегов отмечена на варианте 3 млн. шт./га при рядовом посеве – от 2 до 24 см.

Наибольшее количество листьев на всем растении в первом, втором и третьем учете сформировали растения на варианте с нормой высева 3 млн. шт./га при широкорядном способе посева – 1766 ± 161 шт./м²; 4799 ± 334 шт./м² и 5641 ± 322 шт./м² соответственно. На втором месте оказался вариант с нормой высева 2 млн. шт./га при широкорядном способе посева – 1606 ± 142 шт./м²; 3011 ± 236 шт./м²; 4949 ± 255 шт./м² соответственно. При рядовом посеве наиболее облиственным был вариант с нормой высева 2 млн. шт./га: 543 ± 26 шт./м²; 1419 ± 109 шт./м²; 3240 ± 222 шт./м² соответственно. Наименьшее количество листьев было отмечено на варианте с нормой высева 1 млн. шт./га при рядовом посеве: 375 ± 2 шт./м²; 805 ± 47 шт./м²; 1718 ± 141 шт./м² соответственно.

Урожайность сухой массы наиболее важный показатель в кормопроизводстве. Наилучшие результаты по урожайности сухого вещества были получены на вариантах с широкорядным способом посева. Наиболее урожайным стал вариант с нормой высева 3 млн. шт./га – $12,04 \pm 0,20$ т/га; на втором месте вариант с нормой высева 2 млн. шт./га – $10,73 \pm 0,84$ т/га; на третьем – вариант с нормой высева 1 млн. шт./га: $9,23 \pm 0,66$ т/га. При рядовом способе посева наиболее урожайным стал вариант с нормой высева 3 млн. шт./га – $5,31 \pm 0,40$. Варианты с нормой высева 1 и 2 млн. шт./га показали следующие результаты: $4,34 \pm 0,31$ т/га и $4,65 \pm 0,36$ т/га соответственно.

В заключении можно отметить, что проведенные исследования показали высокую потенциальную значимость гвизоции абиссинской (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.) как перспективной кормовой культуры, способной повысить эффективность кормопроизводства в условиях меняющегося климата. Гвизоция продемонстрировала

способность за короткий период активно наращивать вегетативную массу, формируя большое количество листьев. Наибольшая продуктивность отмечалась при широкорядном способе посева с нормами высева 2 и 3 млн. шт./га. Урожайность сухой массы гвизотии показала значительную разницу в зависимости от способа посева и нормы высева. Максимальные показатели были достигнуты при широкорядном посеве с нормой высева 3 млн. шт./га ($12,04 \pm 0,20$ т/га).

Список литературы

1. Куренкова, Е. М. Возделывание гвизотии абиссинской (*Guizotia abyssinica* (L.F.) Cass.) на кормовые цели при различной норме высева и ширине междурядий / Е. М. Куренкова // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции., Луганск, 21 января – 06 2025 года. – Луганск: Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования "Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова", 2025. – С. 38-41. – EDN JVTOXM.
2. Krasnopyorov A. G. GUIZOTIA ABYSSINICA—A NEW FORAGE CROP IN CROP ROTATIONS OF THE KALININGRAD REGION //FODDER PRODUCTION Collection of scientific papers. – С. 88.
3. Panda D., Padhi S. K., Biswal L. Differential drought tolerance responses in Indigenous Niger (*Guizotia abyssinica* (Lf) Cass.) accessions from Eastern Ghats of India //Vegetos. – 2025. – С. 1-15.
4. Szuba-Trznadel A. et al. Determining the optimal harvesting moment of green forage from *Guizotia abyssinica* cultivated as a catch crop on silage and its quality form, fresh or wilted green material, in the two following years //Animals. – 2024. – Т. 14. – №. 17. – С. 2455.
5. Методические указания по селекции многолетних злаковых трав // Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса. — Электронный ресурс. — Режим доступа: <https://www.vniikormov.ru/pub/0009/metodicheskie-ukazaniia-po-selekcii-mnogoletnikh-zlakovykh-trav-53.php>. — Дата обращения: 19.01.2025 г.

УДК 631.811.93:635.21

**ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ КРЕМНИЙСОДЕРЖАЩИМ
АГРОХИМИКАТОМ АПАСИЛ НА УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ**

Кухаренкова О.В., Дугба Ибрагим Сап

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

Картофель является важной продовольственной культурой, широко используется в ежедневном питании населения. Для получения высоких урожаев рекомендуется выращивать высокопродуктивные сорта при применении синтетических минеральных удобрений и пестицидов, а также использовать регуляторы роста растений для защиты от стрессов [1, 5]. В научной литературе в последнее время опубликованы результаты исследований, которые свидетельствуют о возможности снижения негативного воздействия абиогенных и биогенных стрессов на различные растения, в том числе на растения картофеля, при их обработке препаратами на основе кремния [2, 3, 4]. Картофель накапливает достаточно большое количество кремния: в клубнях картофеля содержится в среднем 2,0% SiO₂, в ботве – 4,3% на сухое вещество. С урожаем 20,0 т клубней/га из почвы выносятся более 250 кг кремния. Лишенные этого элемента растения более склонны к нарушениям роста, развития и размножения. А кремний, как питательный элемент, не нарушает состояние растений при его избытке [1, 3]. Большинство источников информирует о достоверном положительном влиянии кремниевых удобрений на различные показатели: рост, развитие, урожайность, качество, поражение болезнями и вредителями, засухо- и солеустойчивость картофеля. В аналитическом обзоре Е.В. Безручко и Л.С. Федотовой [1] представлены материалы по применению в России и зарубежом различных кремниевых препаратов при выращивании картофеля. Показано, что все формы кремния способствовали росту урожайности картофеля,

повышению его качественных характеристик, стрессоустойчивости культуры. Кремниевые удобрения сегодня позиционируются как дополнительный элемент в технологии возделывания картофеля. В полевых условиях, где проявляются многообразные стрессовые ситуации биотического (болезни, вредители и др.) и абиотического характера (низкие или высокие температуры, избыток солей и тяжелых металлов в почве, засухи и др.) кремний выполняет особую защитную функцию. Поступление кремния в растения может происходить как через корень, так и через лист. Через лист может поступать до 40% кремния. При foliarной обработке растений повышается их устойчивость к погодным стрессам (похолодание, засуха, переувлажнение и др.) [1, 3, 5]. Однако применение кремниевых препаратов до сих пор является нетрадиционным, они используются весьма ограниченно, особенно на картофеле [2].

Цель исследований – изучение влияния некорневой подкормки кремнийсодержащим агрохимикатом АпаСил на урожайность картофеля, содержание сухого вещества, крахмала и нитратов в клубнях.

Исследования проводились на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева в 2025 году в условиях полевого (производственного) опыта. Площадь опытной делянки – 24 (3 x 8) м², учетной – 10 м², повторность опыта 4-кратная, размещение вариантов рендомизированное. Выращивался картофель раннеспелого столового сорта Ред Скарлетт (клубни удлиненно-овальные, с мелкими глазками. Кожура красная. Мякоть желтая. Масса товарного клубня 56-102 г. Содержание крахмала 10,1-15,6%). Ценность сорта: нематодоустойчивость (устойчив к золотистой картофельной цистообразующей нематодe), дружная отдача ранней продукции (на 55-ый день после посадки – 10,8 т/га), высокая товарность (82-96%) и лежкость клубней (98%).

Схема опыта включала 5 вариантов:

1. Без Si-агрохимиката – контроль.
2. АпаСил, 300 г/га в фазу полных всходов.
3. АпаСил, 300 г/га в фазу бутонизации-начала цветения.
4. АпаСил, 600 г/га – по 300 г/га в фазу полных всходов и в фазу бутонизации-начала цветения.
5. АпаСил, 600 г/га в фазу бутонизации-начала цветения.

АпаСил (ApaSil) – кремнийсодержащий агрохимикат от АО «Апатит» (Вологодская область, химический кластер компании «ФосАгро»). В составе препарата две самые доступные формы кремния (монокремниевая кислота и аморфный диоксид кремния) в стабильном состоянии, содержание SiO₂ составляет 31,5%. Адаптоген, стимулятор роста растений и индуктор естественного иммунитета, помогает раскрыть потенциал урожайности сельскохозяйственных культур даже в условиях сильных стрессов.

Почва опытного участка дерново-слабоподзолистая легкосуглинистая. В пахотном слое почвы содержится: гумуса 2,0%, подвижного фосфора и калия (по Кирсанову) – соответственно 204 мг и 318 мг/кг почвы, рН_{KCl} – 5,3 ед., гидролитическая кислотность – 1,8 мг-экв/100 г почвы, насыщенность основаниями – 87,1%.

Предшественником картофеля был яровой рапс (*Brassica napus var. napus* L., семейство *Brassicaceae*). При возделывании картофеля использовалась техника для голландской технологии (4-рядная картофелесажалка, культиватор-гребнеобразователь, ботвоудалитель, картофелеуборочный комбайн). Схема посадки: 0,75 x 0,24 (м). Густота посадки – 55,5 тыс. клубней/га. Защита растений картофеля от сорняков, фитофтороза и колорадского жука осуществлялось при помощи пестицидов. Минеральные удобрения не применялись. Уборка урожая картофеля проводилась механизировано, с помощью картофелеуборочного комбайна. Перед уборкой урожая проводили химическое удаление ботвы.

Во время уборки урожая проводили учет урожая и отбирали образцы клубней для определения структуры урожая (по 10 кустов с каждого варианта опыта в 4-кратной

повторности). Выкопанные клубни были взвешены и разделены на соответствующие фракции по массе и размерам клубня. При этом были выделены следующие фракции: крупные – больше 80 г, средние (средне-крупные – 50-80 г, средне-мелкие – 50-30 г) и мелкие клубни – меньше 30 г, а также клубни диаметром менее 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65 и 70 мм. Урожайные данные обрабатывали статистически методом дисперсионного анализа с использованием программного обеспечения Microsoft Office Exel 2019. Для анализа структуры урожая была определена густота стояния растений к уборке, густота стеблестоя, которая, при фоллиарной обработке Si-агрохимикатом, практически не зависела от схемы его внесения.

Метеорологические условия в период вегетации картофеля в 2025 году не были благоприятными для формирования высокого урожая картофеля. Отдельные декады месяцев характеризовались резкими колебаниями температур и количества осадков в сравнении со среднегодовыми показателями. Так, большое количество осадков выпало в I декаду мая (в 3,4 раза больше), во II декаду июня (в 2,0 раза больше), во II и III декады июля и в I декаду августа (в 2,5-3,2 раза больше климатической нормы). Высокие температуры воздуха, выше климатической нормы наблюдались в III декаду мая (на 5,3 °C выше), в I декаду июня (на 3,5 °C выше) и весь июль месяц (на 1,7-2,7 °C выше), а II и III декады июня температуры воздуха были значительно ниже климатической нормы (соответственно на 1,4° и 3,1 °C ниже климатической нормы). Крайне неравномерное выпадение осадков и резкие колебания температуры воздуха на две недели задержали посадку, были сложности с соблюдением сроков проведения как пестицидных обработок, так и обработок Si-агрохимикатом, особенно в фазу бутонизации-начало цветения картофеля.

На дерново-подзолистых почвах Московской области при сложившихся метеорологических условиях применение АпаСил позволило снизить отрицательное действие абиотических (похолодание, переувлажнение) и биотических (заболеваемость фитофторозом) стресс факторов на растения и получить более высокую урожайность клубней во всех вариантах опыта с Si-агрохимикатом. Прибавка урожайности от некорневой подкормки АпаСил варьировалась от 0,6 т до 4,6 т/га (от 2,2% до 16,3%) в зависимости от срока и кратности обработки. Наибольшая урожайность была получена в варианте 4, при выращивании картофеля сорта Ред Скарлетт с 2-кратной фоллиарной обработкой – по 300 г/га в фазу полных всходов и в фазу бутонизации-начала цветения (расход рабочего раствора 250 л/га) и составила 32,9 т клубней/га при товарности урожая на уровне 91,6%. Каждый посадочный клубень в этом варианте опыта формировал в среднем 3,1 стебля, 6,9 шт. клубней/куст, среди которых преобладали клубни с размером по наибольшему поперечному диаметру 45-65 мм. В контрольном варианте опыта урожайность картофеля составила 28,3 т клубней/га при товарности урожая 84,8%. Прибавка урожайности от некорневой подкормки АпаСил снижалась при однократной обработке посадок до 5,7% (вариант 3. АпаСил, 300 г/га в фазу бутонизации-начала цветения) и до 2,2% (вариант 5. АпаСил, 600 г/га в фазу бутонизации-начала цветения) против 16,3% (вариант 2 с наибольшей в условиях опыта урожайностью картофеля).

Содержание сухого вещества и крахмала в клубнях картофеля варьировалось в зависимости от варианта опыта незначительно – от 18,25% до 18,58% и от 12,78% до 13,01% соответственно, под влиянием Si-агрохимиката несколько увеличивалось (на 0,3% – содержание сухого вещества, на 0,2% – содержание крахмала в клубнях). Содержание нитратов в клубнях картофеля во всех вариантах опыта не превышало ПДК, варьировалось по вариантам опыта от 95 мг до 132 мг/кг, несколько (на 30-37 мг/кг) повышалось при некорневой подкормке АпаСил в фазу бутонизации-начала цветения картофеля.

Таким образом, кремнийсодержащий агрохимикат АпаСил можно рекомендовать для некорневых подкормок посадок картофеля для повышения стрессоустойчивости растений и урожайности культуры.

Список литературы

1. Безручко, Е.В. Доступный для растений кремний – фактор устойчивого производства картофеля / Е.В. Безручко, Л.С. Федотова // Агрохимия. – 2021. – № 8. – С. 70-81. – DOI 10.31857/S0002188121080032. – EDN AHZXDП.
2. Ионас, Е.Л. Эффективность применения кремниевых препаратов при возделывании картофеля / Е.Л. Ионас, А.А. Цыганова // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сборник статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Н.И. Протасова, Горки, 30-31 января 2024 года. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2024. – С. 99-101. – EDN PRBNAP.
3. Кольцова, О. М. Качество картофеля при применении кремний содержащего агрохимиката Апасил (APASIL) / О. М. Кольцова, Н. В. Стекольников // Современные достижения и перспективы развития агрономической науки : Материалы международной научно-практической конференции, посвященной Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации, Воронеж, 17–18 мая 2023 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. – С. 67-74. – EDN MKIQJF.
4. Кремниевые удобрения в технологии выращивания картофеля / Е.В. Безручко, Л.С. Федотова, Н.А. Тимошина [и др.] // Научные труды по агрономии. – 2023. – № 1-2. – С. 5-15. – DOI 10.35244/2658-7963-2023-8-1-5-15. – EDN WDHTDH.
5. Смирнова, Ю.Д. Эффективность кремнийсодержащих препаратов при выращивании картофеля / Ю.Д. Смирнова, Н.В. Фомичева // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2025. – Т. 26, № 5. – С. 1069-1076. – DOI 10.30766/2072-9081.2025.26.5.1069-1076. – EDN BJOZIG.

УДК 633.313: 631.445.24

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ РАЗНОГО УРОВНЯ ПЛОДОРОДИЯ

Лазарев Н.Н., Дикарева С.А., Куренкова Е.М.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Люцерна является важнейшей многолетней бобовой культурой, занимающей в мире площадь около 30 млн га [5]. Она превосходит большинство других бобовых трав не только по урожайности, долголетию, отавности, засухоустойчивости, морозостойкости, но и по питательной ценности [2]. В условиях увеличения засушливости климата стоит задача по более широкому использованию в травосеянии в северных регионах страны именно люцерны, обладающей высокой устойчивостью к дефициту влаги. Однако, для выращивания люцерны не подходят кислые почвы, которые занимают достаточно большие площади в Нечерноземье. Задача по расширению площадей люцерны может быть решена за счет известкования или использования кислотоустойчивых сортов. Более энергоэкономный путь – это возделывание сортов люцерны, способных формировать устойчивые арофитоценозы на кислых почвах. В последние годы в ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» методом сопряженной симбиотической селекции выведены сорта люцерны изменчивой Агния и Таисия, рекомендованные для возделывания на слабокультуренных дерново-подзолистых почвах [2,4]. Агроэкологическая оценка этих сортов по урожайности, долголетию и питательности является весьма актуальной задачей.

Целью данного исследования являлось определение качества получаемых зеленых кормов из люцерны на слабо- и среднекультуренной дерново-подзолистой почве.

Исследования проведены на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (г. Москва) в двух полевых опытах. В опыте 1 в 2022-2025 гг. на среднекультуренной слабокислой почве изучали урожайность и химический состав одновидовых травостоев люцерны изменчивой сортов Таисия и Агния и люцерны желтой сорта Нижегородская при применении регулятора роста Альбит ТПС,

микробиологического удобрения Ультраспор марки Спорион и молибдата аммония. В опыте 2 в 2023-2025 гг. на слабоокультуренной сильнокислой почве исследовали те же сорта люцерны изменчивой в сравнении с эспарцетом песчаным сорта Павловский. В этом опыте кроме Альбит и Спориона еще применяли концентрированное микроудобрения Аквамикс ТВ как отдельно, так и в двухкомпонентных смесях с Альбитом и Спорионом. С целью определения количества фиксированного азота люцерной и эспарцетом методом сравнения с небобовой культурой в схему опытов был включен вариант с одновидовым посевом фестулолиума сорта Фест. Препараты применяли путем опрыскивания растений весной, после первого и второго укосов при высоте трав 8-10 см. В опыте 1 инокуляцию и макроудобрения не применяли. В опыте 2 перед посевом семена эспарцета инокулировали штаммом *Rhizobium* Sp. (*Onobrychis*) – 820. Для инокуляции люцерны сорта Агния использовали штамм *Sinorhizobium meliloti* АК 55 и для сорта Таисия – СХМ 404Б, а также ежегодно вносили гранулированный хлористый калий в дозе K_{120} .

Почва в опытах дерново-подзолистая среднесуглинистая. В пахотном слое почвы опытов 1 и 2 содержится соответственно 2,4 и 2,1% гумуса, 304 и 426 мг/кг подвижного фосфора, 101 и 36 мг/кг подвижного калия, 3,69 и 1,69 мг/кг подвижной серы, 0,12 и 0,12 мг/кг Мо, 0,83 и 0,49 мг/кг Со, 0,4 и 0,25 мг/кг В, рН_{KCl} 5,4 и 4,52, степень насыщенности основаниями 75,0 и 44,6%. Грунтовые воды на глубине 3 м не обнаружены.

Наиболее важным компонентом травяных кормов является сырой протеин. В рационах жвачных животных должно содержаться 15-16% сырого протеина. При оценке качества кормов (сена, силоса, сенажа, искусственно высушенных кормов) по ГОСТам сырой протеин, наряду с сырой клетчаткой, является одним из показателей, позволяющих определить класс качества корма. Бобовые травы за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями превосходят злаки по содержанию сырого протеина. По данным различных исследований содержание протеина в люцерне обычно составляет 15-22% [2]. На среднеокультуренной почве в опыте 1 люцерна обеспечивала получение кормов с высоким содержанием сырого протеина – от 16,65 до 20,02% от сухого вещества. В зеленой массе бобовых трав содержится меньше сырого протеина, чем в зерне бобовых культур – в сое и люпине около 40%. Даже при урожайности зерна 4 т/га эти культуры обеспечат получение не более 1,6 т/га сырого протеина. Люцерна при многоукосном использовании может давать более 2 т протеина с 1 га [2,3]. В наших исследованиях на третий год жизни в урожае люцерны накапливалось 1564-1778 кг сырого протеина, а в среднем за три года этот показатель составил 1106-1238 кг/га. Отмечалась тенденция повышения сбора протеина при внесении как регулятора роста, так и удобрений. Наиболее действенное влияние на сбор протеина оказало фолиарное применение молибдата аммония в дозе 100 г/га под каждый укос. Люцерна Нижегородская под действием этого микроудобрения увеличила выход протеина на 11,2% и люцерна Агния – на 8%, соответственно до 1230 и 1238 кг/га.

В опыте 2 сильнокислая почва имела низкую обеспеченность калием, молибденом, бором и серой, что отрицательно сказалось на накоплении сырого протеина. Его концентрация в сухом веществе зеленой массы люцерны варьировалась от 12,22 до 16,43%. Неблагоприятные почвенные условия еще в большей степени сказались на эспарцете. В его травостое существенную долю занимали дикорастущие травы, не обладающие способностью фиксировать атмосферный азот, поэтому содержание протеина в травостое с эспарцетом было низким – 8,06-14,11%.

Показатель сырой клетчатки используется для расчета питательности кормов, для оценки их качества по стандартам. В рационах жвачных животных желательно, чтобы доля сырой клетчатки не превышала 28%, в сене из бобовых трав – 29% от сухого вещества. В состав сырой клетчатки кроме целлюлозы входят гемицеллюлоза, лигнин, пектин и некоторые другие вещества. Особенностью люцерны является повышенная концентрация

клетчатки за счет лигнификации ее стеблей. Так, даже при использовании люцерны в качестве зеленого корма согласно стандарту, допускается до 30% клетчатки.

Несмотря на трехукосный режим скашивания, когда травы скашивались в фазу бутонизации, люцерна в обоих опытах характеризовалась повышенным содержанием сырой клетчатки. На среднекультуренной почве её количество составляло от 27,04 до 31,93% и на слабокультуренной – от 28,29 до 32,06%.

Из необходимых макроэлементов в теле животных наибольшая доля приходится на кальций и фосфор – соответственно 3,5-4% и 1,9-2,5% в пересчете на сухую ткань.

По данным различных исследователей содержание кальция в люцерне может изменяться в широких пределах – от 0,88 до 1,89%. В наших исследованиях в опыте 1 концентрация кальция в люцерне по укосам варьировалась от 1,20 до 1,82%, что больше в 1,3-3,7 раза, чем в фестулолиуме. В опыте 2 как люцерна, так и эспарцет содержали меньше кальция – соответственно 0,81-1,44% и 0,79-1,39%, но этого количества было достаточно для удовлетворения зоотехнических потребностей животных в этом элементе.

Травяные корма нередко характеризуются низким содержанием фосфора – менее 0,3% от сухой массы. Это отмечается на почвах с низкой обеспеченностью подвижным фосфором. В условиях обоих опытов почва имела очень высокую обеспеченность подвижным фосфором. Такой уровень подвижных фосфатов обеспечивал получение травяных кормов, удовлетворяющих потребности животных в фосфоре без дополнительного внесения фосфорных удобрений. Содержание фосфора в люцерне не было подвержено значительным изменениям по вариантам опыта. Оно изменялось по укосам на среднекультуренной почве в пределах от 0,33 до 0,45% и на слабокультуренной – от 0,27 до 0,41%. Злаки и бобовые травы обычно существенно не различаются по содержанию фосфора, но в условиях опыта в фестулолиуме содержалось на 0,01-0,16 абс. % меньше фосфора, чем в люцерне.

Среди элементов питания фосфор оказывает наибольшее влияние на продуктивность люцерны. При долголетнем использовании люцерны нужно учитывать возможность повышения кислотности почвы из-за большого выноса кальция с урожаем. При pH ниже 3,8-4,5 образуются нерастворимые фосфаты железа (FePO_4), а при pH менее 4,8-5,0 осаждаются фосфаты алюминия [1]. Таким образом, на кислых почвах доступность фосфора растениям заметно снижается вследствие образования нерастворимых соединений фосфора. В условиях опытов при очень высокой обеспеченности почвы подвижными соединениями фосфора, очевидно, растения не испытывали дефицита этого элемента питания.

Важным показателем качества кормов, наряду с протеиновой и минеральной питательностью, является содержание обменной энергии, которая показывает какая часть валовой энергии идет на поддержание жизни и производство продукции. Травяные корма с содержанием в 1 кг сухого вещества 10-14 МДж обменной энергии считаются первоклассными, 9-10 МДж – хорошими, 8-9 МДж – посредственными и менее 8 МДж – плохими. Энергетическая питательность рассчитывалась по уравнениям регрессии на основе содержания в кормах сырого протеина, сырой клетчатки, сырого жира и БЭВ, а также их коэффициентов переваримости.

Согласно ГОСТ Р 55452-2021 сено и сенаж первого класса из бобовых трав должны содержать соответственно не менее 9,2 и 9,6 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества. В условиях опытов концентрация обменной энергии в люцерне изменялось от 9,76 до 10,15 МДж, а в фестулолиуме – от 9,70 до 10,10 МДж/кг СВ. Из зеленой массы люцерны при оптимизации технологий приготовления сена и сенажа можно получить корма первого класса качества по содержанию обменной энергии.

При возделывании на среднекислой дерново-подзолистой почве кислотоустойчивые сорта люцерны Агния и Таисия обеспечивали получение зеленых кормов с высокой обеспеченностью сырым протеином – 16,65-20,02%, а на сильнокислой почве его

содержание в сухом веществе люцерны снижалось до 12,22-16,43%. Некорневое применение молибдата аммония на среднекислой почве в дозе 100 г/га под каждый укос увеличило выход протеина у люцерны желтой Нижегородская на 11,2% и у люцерны изменчивой Агния – на 8%, соответственно до 1230 и 1238 кг/га.

Несмотря на скашивание люцерны в ранние фазы вегетации, получаемые корма имели повышенное содержание сырой клетчатки – 27,04-32,06%. Люцерна, возделываемая как на средне-, так и сильнокислой почвах, полностью обеспечивала зоотехнические потребности жвачных животных в кальции, фосфоре и обменной энергии.

Список литературы

1. Кидин, В.В. Система удобрения / В.В. Кидин – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 534 с. QLCYYH
2. Лазарев, Н.Н. Люцерна в системе устойчивого кормопроизводства / Н.Н. Лазарев, О.В. Кухаренкова, Е.М. Куренкова // Кормопроизводство. – 2019. – №14. – С. 18-25. EDN: VYZRYT
3. Писковацкий, Ю.М. Фитоценотическая селекция люцерны / Ю.М. Писковацкий, Ю.М. Ненароков, Л.Ф. Соложенцева, В.Е. Михалев // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. – М., 2007. – 284-290 с.
4. Степанова, Г.В. Результаты симбиотической селекции люцерны / Г.В. Степанова // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2023. – Т. 53, № 1. – С. 14-22. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-1-2>.
5. Appiah, E.A. Enhancing Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Productivity: Exploring the Significance of Potassium Nutrition / E.A. Appiah, A. Balla-Kovács, A. Ocwa, J. Csajbók et al. // Agronomy. – 2024. – 14, 1806. <https://doi.org/10.3390/agronomy14081806>

УДК 631.582:631.51:631.8

**ЭЛЕМЕНТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
ПОДСОЛНЕЧНИКА В ДОНБАССЕ**

Мазалов О.В., Дудалов И.Р.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В Донбасском регионе посев подсолнечника как правило проводят в три срока, начиная со второй декады апреля и заканчивая третьей декадой мая. Сроки сева зависят от погодных условий, состояния почвы, наличия сорной растительности и запасов семян сорняков в посевном слое почвы, когда почва достаточно прогрета, увлажнена и содержит необходимые для получения дружных всходов запасы влаги. Накопление и сохранение влаги является одним из ключевых факторов для повышения урожайности подсолнечника.

Наращение засушливости климата в Донбасском регионе требует пересмотра сортовой агротехники новых гибридов подсолнечника, включая элементы экологического земледелия, а именно: удобрений, стимуляторов роста на основе естественных природных компонентов, оптимальных сроков сева. В этом заключается актуальность исследований.

Целью наших исследований: было изучение влияния различных доз комплексных минеральных удобрений, применение стимуляторов роста «Нива» и «Нива-Люкс», их влияние на всхожесть и энергию прорастания как лабораторную, так и полевую, фотосинтетическую деятельность, и листовую поверхность подсолнечника при различных сроках сева.

Исследования по данной тематике проводили в течении вегетационного периода 2025 года, на опытном поле Луганского ГАУ в соответствии с принятыми схемами размещения культур в полевом короткоротационном севообороте. Объектом исследования являлся гибрид подсолнечника Командор. Опыт был заложен согласно методике проведения агротехнических исследований в опытах с масличными культурами [3], а также были использованы общепринятые методики постановки полевых и лабораторных опытов (Доспехов Б.А., Васильев Д.С., и др.) [1,2]. В течение вегетации подсолнечника проводились

наблюдения за динамикой водно-физических свойств почвы, фенологические наблюдения за развитием культурных растений, изучалось влияние агроприемов выращивания на морфологические признаки растений, проведен учет урожайности подсолнечника в зависимости от изучаемых факторов.

Зная положительные результаты, применения препарата «Нива» для обработки семян подсолнечника, а также листовые обработки препаратом «Нива - Люкс» при разных сроках его сева, что было подтверждено исследованиями кафедры земледелия и растениеводства [4]. С учетом перспективы ранних сроков сева подсолнечника некоторые вопросы по обработке семян + листовая обработка препаратом «Нива», требуют более глубокого изучения, особенно при поздних сроках сева, когда заметны колебания запасов продуктивной влаги. Так как климат территории проведения исследований резко континентальный, его характерной особенностью являются сильные и постоянные юго-восточные ветры, засушливо-суховежные явления, неравномерное распределение осадков в течении года и большое колебание их количества по годам. Из основных факторов участвующих в формировании урожайности подсолнечника можно назвать (свет, тепло, влага, элементы минерального питания, пораженность вредителями и болезнями, а также засоренность посевов). Лимитирующим же фактором на Донбассе является влагообеспеченность.

Большое влияние на урожайность подсолнечника оказывают запасы влаги, содержащиеся в почве в апреле или перед началом его сева, а также осадки, выпавшие за апрель – июль месяцы.

Было отмечено, что локальное внесение комплексных минеральных удобрений в небольших дозах при посеве подсолнечника в засушливые годы более эффективно используются растениями в отличии от ранее рекомендованной полной дозы удобрений N40 P60 K30 под предпосевную культивацию. Это связано с недостатком почвенной влаги в момент активного роста растений подсолнечника. Возникает ситуация, когда происходит накопление высокой концентрации солей в почвенном, что также негативно влияет на рост и развитие корневой системы в начальные фазы развития подсолнечника.

Одним из факторов, ограничивающих рост и урожайность подсолнечника, является избыточное уплотнение почвы. Применение удобрений незначительно влияет на уровень твердости почвы. На структурный состав почвы и его твердость оказывали существенное влияние как антропогенные факторы (системы и способы обработки почвы), так и естественные (температурный и водный режим после вспашки). Изменение соотношения между фракциями почвы происходило за счет разрушения и создания агрегатов разных размеров. Высокая твердость в каком-либо слое почвы способствует уменьшению движения влаги в целом через профиль почвы и ограничивает распространение корневой системы, то есть имеет негативное экологическое влияние как на почву, так и на растения, что и было отмечено в 2025 острозасушливом году. Твердость почвы в критическую фазу цветения подсолнечника в пахотном слое составляла 22,0 -25,0 кг/см².

Основной причиной уплотнения в последнее 25 лет считают механическое воздействие ходовых систем тракторов, комбайнов, почвообрабатывающих машин, средств для внесения в почву органических и минеральных удобрений.

В целом гидротермические условия вегетационного периода в условиях зоны проведения опытов благоприятствуют для выращивания и формирования высокопродуктивных агрофитоценозов, сортов и гибридов подсолнечника [4]. Исключением явились 2024 и 2025 острозасушливые годы.

Статистическая обработка результатов опыта позволяет объективно оценить полученные между вариантами различия в урожае и установить достоверную разницу между средними показателями вариантов. В различных вариантах с применением рекомендованных и изучаемых дозировок минеральных удобрений по различным способам обработки почвы

не было получено достоверной прибавки урожайности. Урожайность была в пределах 1,08 – 1,1 т/га. Даже в таких трудных погодно-климатических условиях как 2024 -2025 гг. при обработке семян подсолнечника гидрофобным препаратом «Нива» была получена достоверная прибавка урожая на относительно варианта без обработки.

Неумелое использование минеральных удобрений и пестицидов часто приводит к отрицательным экологическим последствиям, создается реальная угроза загрязнения окружающей среды. Нарушение оптимального соотношения вносимых в почву основных элементов питания является основной причиной получения отрицательного эффекта.

Список литературы

1. Васильев, Д.С. Агротехника подсолнечника / Д.С. Васильев. – Москва: Колос, 1983. – 197, [1] с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. – Москва: Альянс, 2011. – 351, [2] с.
3. Методика проведения полевых агротехнических опытов с масличными культурами; под общей редакцией В.М. Лукомца. – 2-е изд., перераб. и доп. – Краснодар, 2010. – 328, [3] с.
4. Решетняк Н.В. Подсолнечник в Донбасском регионе / Н.В. Решетняк, В.Е. Стотченко, Т.М. Косогова, Л.М. и др., Луганск: Элтон- 2, 2017. – 550, [4] с.

УДК 633.878.41

МОРОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕЯНЦЕВ
РАСТЕНИЙ РОДА ГРАБ (*CARPINUS* L.) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
В УСЛОВИЯХ Г. МОСКВЫ

Макаров С.С., Чудецкий А.И., Надоша А.Д.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

В настоящее время в связи с увеличением площадей урбанизированных территорий возрастает актуальность расширения ассортимента устойчивых декоративных древесных пород для озеленения населенных пунктов. Род Граб (*Carpinus* L.) представлен однодомными листопадными деревьями, реже – крупными кустарниками, с продольно-ребристым стволом, с большим количеством продольных выступов, с гладкой или малотрещиноватой светло-серой корой, густой кроной цилиндрической или шарообразной формы. Грабы характеризуются сравнительно медленным ростом, теневыносливостью, являются мезотрофами, мезофитами, более требовательными к влаге, чем клен, дуб и другие твердолиственные виды [1-3]. Граб обыкновенный (*C. betulus*) и граб сердцелистный (*C. cordata*) являются видами, перспективными для использования в озеленении: в качестве солитера, в групповых композициях в парковых насаждениях; могут выполнять почвоукрепительные функции, использоваться в составе полезащитных насаждений в условиях лесостепной и степной зон. На территории России биологические особенности видов данного рода изучались в различных регионах на базе коллекций крупных ботанических садов (Санкт-Петербург, Новосибирск, Сочи, Ростов-на-Дону, Владивосток) [4; 5], однако сведения об их биологических особенностях в других пунктах интродукции пока недостаточно изучены.

Цель исследования – изучить биологические особенности интродуцированных молодых растений рода *Carpinus* L. в условиях Дендрологического сада имени Р.И. Шредера (г. Москва).

Исследования проводили в условиях открытого грунта интродукционного питомника Дендрологического сада имени Р.И. Шредера (г. Москва) где в 2023 г. были высажены сеянцы: *C. cordata* (35 растений), интродуцированные из Дальнего Востока; *C. betulus* –

самосев, интродуцированный из Республики Дагестан (15 растений); *C. betulus* – самосев, образованный от взрослых материнских растений из коллекции Дендрологического сада имени Р.И. Шредера (20 растений). МоРоссийская Федерация метрические измерения проводили по следующим показателям: высота растения (см); число узлов (шт.); число побегов II порядка (шт.).

В 2024 и 2025 гг. средняя высота растений *C. cordata* составила в среднем 13,8 и 13,5 см, соответственно, растений *C. betulus*, интродуцированных из Республики Дагестан, – 88,7 и 85,4 см, растений *C. betulus* из местного самосева – 21,5 и 21,3 см. Проведенные измерения выявили статистически значимое снижение средней высоты растений у всех исследуемых групп после зимнего периода. Наибольшие потери отмечены у интродуцированных образцов *C. betulus* из Дагестана (3,7 %), что более чем в 3 раза превышает аналогичный показатель у образцов местного происхождения (1,2 %). Такая разница может объясняться адаптационным потенциалом местных растений, которые являются результатом естественного отбора в данных климатических условиях и обладают более устойчивыми механизмами противодействия зимним стрессам. Показатели образцов *C. cordata* оказались ближе к местным образцам (1,9 %).

Число узлов у растений составляло в среднем: у *C. cordata* – 12,2–12,4 шт., у *C. betulus* из Дагестана – 31,4–32,5 шт., у *C. betulus* из местного самосева – 14,4–14,5 шт. Выявлено статистически значимое уменьшение числа узлов после зимовки у всех групп образцов, однако изменения параметров составили меньший процент. Это согласуется с общебиологическим принципом консервативности моРоссийская Федерация ологических структур: уже сформированные узлы обладают наибольшей устойчивостью к внешним воздействиям. Сокращение числа узлов у *C. betulus* из Дагестана составило 3,6 %, у *C. cordata* – 1,7 %, тогда как образцы *C. betulus* местного происхождения показали потерю в 0,8 %. Так сокращение числа побегов для всех видов оказалось статистически незначимым.

Число побегов II порядка у растений составило в среднем: у *C. cordata* – 1,9 шт., у *C. betulus* из Дагестана – 7,0–7,1 шт., у *C. betulus* из местного самосева – 2,1 шт.

При сопоставлении данных была выявлена четкая градация устойчивости растений: у *C. betulus* из местного самосева отмечались минимальные изменения исследуемых параметров, тогда как у *C. betulus* из Дагестана наблюдались наибольшие изменения показателей.

Полученные данные моРоссийская Федерация ологического развития сеянцев *C. betulus* и *C. cordata* в Дендрологическом саду имени Р.И. Шредера свидетельствуют об их адаптационном потенциале в условиях современного климата г. Москвы и перспективах их выращивания для использования в озеленении и декоративном садоводстве в Московском регионе. Необходимы дальнейшие наблюдения за ростом и развитием растений в условиях интродукции.

Список литературы

1. Декоративная дендрология. Отдел Цветковые Magnoliophyta: учеб. пособие / Л.М. Голенева, М.В. Симахин, А.Н. Сахоненко [и др.]. – Москва: МЭСХ, 2021. – 206 с.
2. Макаров, С.С. Декоративная дендрология: учеб. для вузов / С.С. Макаров, Н.Р. Сунгурова, А.И. Чудецкий. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 320 с.
3. Громадин, А.В. Дендрологический справочник. Деревья и кустарники, пригодные для культивирования в открытом грунте на территории России / А.В. Громадин, А.Н. Сахоненко. – Москва: Тов-во науч. изд. КМК, 2025. – 695 с.
4. Сидорович, Е.А. Биологические особенности граба обыкновенного (*Carpinus betulus* L.) в условиях интродукции / Е.А. Сидорович, А.В. Громов // Ботанические сады в современном мире: теоретические и прикладные исследования. – 2022. – С. 156–164.
5. Фирсов, Г.А. Дендрофлора ботанических садов России / Г.А. Фирсов, А.В. Волчанская. – Санкт-Петербург: Росток, 2018. – 400 с.

УДК 635.658:631.524.01(571.13)

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЧЕЧЕВИЦЫ И МАРКЕР-ОРИЕНТИРОВАННАЯ СЕЛЕКЦИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Маракаева Т.В.

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина»
г. Омск, Российская Федерация

Современные исследования показывают, что молекулярные ДНК-маркеры стали ключевым инструментом селекции для отбора генотипов с желаемыми признаками. Но в России селекция чечевицы базируется в основном на традиционных методах, которые требуют 10–12 лет от скрещивания до внедрения сорта в государственную систему испытаний (ГСИ). В связи с этим поставлена цель исследований — провести генотипирование коллекционных сортообразцов чечевицы, используя 9 KASP-маркеров, связанных с генами, определяющими пригодность к механизированной уборке, для повышения эффективности селекционных программ и оптимизации выращивания культуры в условиях Западной Сибири. Коллекцию сортообразцов чечевицы оценивали на территории Учебно-опытного хозяйства Омского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина (г. Омск). В качестве стандарта для тарелочной чечевицы был взят среднеранний сорт Аида (оригинатор – Федеральный научный центр зернобобовых и крупяных культур (ВНИИЗБК, г. Орел), для мелкосемянной – Пикантная (оригинатор – Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы» (РосНИИСК «Россорго», г. Саратов)). Посев сортообразцов коллекционного питомника проводили сеялкой ССФК-7 во второй декаде мая на делянках с учетной площадью 1 м². Норма высева – 1,2 млн всхожих семян на 1 га для крупносемянных образцов и 1,5 млн всхожих семян на 1 га — для мелкосемянных. Повторность в опыте четырехкратная. Размещение делянок систематическое. Участок расположен на лугово-черноземной среднесуглинистой почве. По результатам агрохимического анализа она характеризуется следующими показателями: содержание гумуса (по Тюрину) составляет 3,95%, подвижного фосфора и калия (по Чирикову) – соответственно 154 мг/кг и 236 мг/кг, кислотность почвы близка к нейтральной (рН_{сол.} 6,5), сумма обменных катионов Ca²⁺ и Mg²⁺ (по ГОСТ 26423-85) – соответственно 15,8 и 5,7 ммоль/100 г.

Исследования проводили в полевых и лабораторных условиях по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [1] и методическим указаниям ВИР по изучению зернобобовых культур [2].

Для выполнения генотипирования были отобраны свежие листья растений чечевицы на тридцатый день после посева. Генетические исследования образцов чечевицы выполнены методом KASP по девяти маркерам, связанным с признаками, определяющими пригодность к машинной уборке.

Статистическая обработка результатов исследований проведена с использованием дисперсионного анализа и описательной статистики [3], а также пакетов прикладных программ Microsoft Excel и SPSS PASW Statistics 20.0. Достоверность различий между сравниваемыми группами оценивали с использованием t-критерия Стьюдента.

Проведенный анализ эффектов генов, сцепленных с KASP-маркерами, в фенотипическое проявление признаков пригодности к механизированной уборке у коллекционных образцов чечевицы выявил статистически значимое влияние ветвистости и облиственности (LcRBContig00050 и LcRBContig00065) на увеличение устойчивости к полеганию агрофитоценоза чечевицы, выраженное в уменьшении вегетативной массы растения на 10 – 30 %. Благоприятный аллель маркеров скорости роста (LcRBContig00079 и LcRBContig00158) статистически достоверно увеличивает среднесуточный прирост растения на 0,35–0,91 см на начальных этапах развития. В увеличении высоты растения на

2–8 см и высоты прикрепления нижних бобов на 1–4 см значительный вклад внесли KASP-маркеры LcRBContig01123 и LcRBContig0534. Ассоциированный с нарастрескиваемостью бобов SNP (LcRBContig00067) позволяет увеличить процент нарастрескивающихся бобов в период созревания чечевицы до 90 %. Благодаря маркер-контролируемому отбору отобраны образцы мелкосеменной чечевицы с набором генов, отвечающих за пригодность к механизированной уборке, достоверно превосходящие стандарт по технологичности: Орловская краснотерная, Северная, Рубиновая (Россия), Крапинка (Казахстан), Pardina Linsen (Германия), КДЦ Кермит, Redcap (Канада). У перечисленных образцов отмечена высота растения 33,42 – 45,24 см, высота расположения нижних бобов выше 18 см, степень облиственности от 45,15 до 73,54%, слабая степень ветвистости, среднесуточный прирост 0,62-0,91 см/сут., оптимальный характер ветвления по всему стеблю и высокий процент нарастрескиваемости бобов (84,29 – 87,41 %). Среди образцов тарелочной чечевицы выделены: Надежда, Пауза, Даная (Россия), Линза (Белоруссия), Шырайлы (Казахстан), Чернушереаса (Молдова), Vantage (Канада). Данные образцы высоты растения 38,43 – 43,14 см, высоту расположения нижних бобов выше 19 см, степень облиственности от 63,32 до 81,23%, слабую степень ветвистости, среднесуточный прирост 0,65-0,81 см/сут., оптимальный характер ветвления по всему стеблю и высокий процент нарастрескиваемости бобов (82,14 – 89,26 %) [4].

В питомнике конкурсного сортоиспытания отобраны наиболее перспективные селекционные линии чечевицы Омского ГАУ. У всех отобранных линий в генотипе присутствуют желательные аллели генов, отвечающих за высоту растения (LcRBContig01123), высоту прикрепления нижних бобов (LcRBContig0534), характер ветвления (LcRBContig00133 и LcRBContig00805) и нарастрескиваемость бобов (LcRBContig00067). В нестабильных климатических условиях Омской области у выделенных селекционных линий питомника КСИ высота растений была больше 43 см, высота расположения нижних бобов – выше 23 см, средняя степень облиственности – 45...48%, степень ветвистости – слабая, среднесуточный прирост – 0,72...0,80 см/сут., характер ветвления по всему стеблю – оптимальный, нарастрескиваемость бобов – высокая (85...90%) [5].

В 2025 году согласно эколого-географическому принципу подбора родительских пар по показателям пригодности к механизированной уборке в питомнике гибридизации проведено 23 комбинации скрещиваний с привлечением лучших отечественных сортов и образцов международной коллекции чечевицы. Всего получено 113 гибридных зерен, завязываемость семян в среднем по гибридным комбинациям составила 6,1%.

Список литературы

1. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. 2019. Вып. 1. 329 с. URL: <https://gossortrf.ru/publication/metodiki-po-ksi.php> (дата обращения: 12.01.2025).
2. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур / сост. Н. И. Корсаков, О. П. Адамова, В. И. Буданова и др.; ВАСХНИЛ, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н. И. Вавилова. Л.: ВИР, 1975. 59 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 6-е, стереотип., перепеч. с 5-го изд. М.: Альянс, 2014. 352 с.
4. Маракаева Т. В. Применение молекулярно-генетических методов в селекции мелкосеменной чечевицы на пригодность к механизированной уборке / Т. В. Маракаева // Зерновое хозяйство России. – 2025. – Т. 17, № 5. – С. 34-41. – DOI 10.31367/2079-8725-2025-100-5-34-41.
5. Маракаева Т. В. Идентификация генов пригодности к механизированной уборке среди сортообразцов чечевицы отечественной селекции // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2025. Т. 23. № 4 (80). С. 49-55. doi:10.12737/2073-0462-2025-20-4-58-62.

УДК 633.11 : 633.18 : 633.6 : 631.8

**АГРОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ
УДОБРЕНИЙ В ЗЕРНОСВЕКЛОВИЧНОМ СЕВООБОРОТЕ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР**

Минакова О.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара
им. А.Л. Мазлумова», пос. ВНИИСС, Воронежская обл., Российская Федерация

Длительное применение удобрений в зерносвекловичном севообороте лесостепи ЦЧР способствует повышению урожайности основных культур севооборота относительно варианта без удобрений: сахарной свеклы при прямом действии минеральных удобрений (на 17,7-36,9 %), озимой пшеницы – навоза (на 16,3-56,1 %), ячменя - в последствии (на 8,05-55,9 %). Насыщенность 1 га севооборотной площади $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза способствовало получению наибольшей урожайности культур, продуктивности 1 га пашни и окупаемости NPK удобрений.

В настоящее время за счет продукции, получаемой с помощью удобрений, обеспечивается пищей каждый четвертый житель планеты. Применение удобрений – основное условие повышения урожайности сельскохозяйственных культур, а также устойчивого функционирования агроландшафтов [1].

Географическая сеть опытов с удобрениями – уникальная система, включающая полевые эксперименты с разными культурами в разнообразных почвенно-климатических зонах Российской Федерации и стран ближнего Зарубежья. В рамках Геосети продолжается изучение следующих важных вопросов агрохимии: оптимизация доз удобрений и параметров плодородия почв, изучение эволюции агроэкосистем, экономически целесообразное применение удобрений, экологическое влияние применения удобрений и их последствия [2]. В результате многочисленных исследований доказано, что длительное применение научно-обоснованных доз удобрений способствуют значительным изменениям как эффективного, так и потенциального плодородия почв [3, 4, 5].

Рост урожайности культур обеспечивают элементы питания, поступающие из удобрений на 1-й, 2-й и 3-й год использования, так и общее повышение почвенного плодородия вследствие накопления в ней NPK под влиянием удобрений [4, 5]. Увеличение урожайности способствует увеличению продуктивности пашни и окупаемости удобрений [3, 5].

Севообороты с сахарной свеклой являются высокопродуктивными, в них применяется большое количество удобрений. Изучение изменения почвенного плодородия и урожайности культур таких агроценозов является актуальным.

Цель исследований – определить агрономическую эффективность длительного применения удобрений в зерносвекловичном севообороте лесостепи ЦЧР.

Задачи исследования:

1. Установить влияние длительно используемых в зерносвекловичном севообороте удобрений на урожайность сахарной свеклы, ячменя и озимой пшеницы.
2. Определить окупаемость 1 кг NPK минеральных удобрений и навоза урожаем культур.
3. Выявить изменение продуктивности 1 га пашни при длительном использовании удобрений.

Исследования проводились в стационарном опыте по изучению влияния длительного применения удобрений в 9-польном зерносвекловичном севообороте лесостепи ЦЧР (год закладки – 1936, продолжается по настоящее время) с чередованием культур: черный пар –

озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень с подсевом клевера – клевер одного года пользования – озимая пшеница – сахарная свекла – однолетние травы (травосмесь горох+овес) – овес на зерно. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный малогумусный среднесиловой тяжелосуглинистый. Исследования проводились в 10-й ротации севооборота.

В опыте изучаются варианты со следующей насыщенностью 1 га севооборотной площади: $N_0P_0K_0$ (контроль), $N_{10}P_{10}K_{10} + 2,8$ т/га навоза, $N_{20}P_{20}K_{20} + 2,8$ т/га навоза, $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза и $N_{26,6}P_{26,6}K_{26,6} + 5,6$ т/га навоза; варианты удобрённости были созданы двукратным внесением под сахарную свеклу и однократном навоза – в пару доз $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза, $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза, $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза и $N_{120}P_{120}K_{120} + 50$ т/га навоза. Определение урожайности сахарной свеклы проводилось по методу Барштейна, Гизбуллина (1986), зерновых культур – по Доспехову (1985), агрономической эффективности и продуктивности 1 га пашни – расчетными методами. Статистическая обработка данных – по Доспехову (1985).

В результате исследований, проведенных в 2018-2024 гг. установлено, что применение удобрений способствовало получению средней за годы исследований урожайности корнеплодов 41,2-47,5 т/га (в контроле – 35,0 т/га). В вариантах с удобрениями отмечено повышение урожайности корнеплодов сахарной свеклы на 17,7-36,9 % (+6,2-12,9 т/га) относительно контроля. Самая высокая её величина была отмечена в варианте с насыщенностью $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза, самая низкая – при $N_{10}P_{10}K_{10} + 2,8$ т/га навоза; вариант с повышенной дозой навоза ($N_{26,6}P_{26,6}K_{26,6} + 5,6$ т/га навоза) не обеспечивал максимальной величины показателя.

Уровень урожайности зерна ячменя на 1-й год последствий минеральных удобрений составил 2,55-3,68 т/га (в контроле – 2,36 т/га). относительно контроля показатель увеличился на 8,05-55,9 % на (0,19-1,02 т/га). вариант $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза и в меньшей степени $N_{20}P_{20}K_{20} + 2,8$ т/га навоза обеспечивали самые высокие урожаи в опыте.

Озимая пшеница использовала только прямое действие навоза, внесение минеральных удобрений далеко отстояло по севообороту (4-я после удобренной сахарной свеклы в клеверном звене), и, следовательно, их влияние не прослеживалось. Но общее повышение плодородия почвы зерносвекловичного севооборота обеспечивало повышение урожайности и этой культуры, максимально – в варианте $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза, минимально – при использовании $N_{10}P_{10}K_{10} + 2,8$ т/га навоза. Применение удобрений в севообороте повысило урожай зерна с 1 га на 0,47-1,62 т/га (в процентном отношении – на 16,3-56,1 %).

Окупаемость 1 кг NPK урожаем основной продукции сахарной свекле составила 3.83-6.05, озимой пшеницы – 2.38-8.35, ячменя – 3.79-10.9 кг/кг соответственно. наиболее окупаемой на ячмене и сахарной свекле системой была $N_{20}P_{20}K_{20} + 2,8$ т/га навоза. Система $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза обеспечивала высокие значения показателя на ячмене и озимой пшенице. Средняя окупаемость 1 га севооборотной площади урожаем сахарной свеклы и зерновых составила 3,61-8,03 кг/кг, максимальной она была при насыщенности $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза, минимальной – $N_{10}P_{10}K_{10} + 2,8$ т/га навоза, доза $N_{20}P_{20}K_{20} + 2,8$ т/га навоза имела значение 7,95, а $N_{26,6}P_{26,6}K_{26,6} + 5,6$ т/га навоза – 3,96 кг/кг.

Продуктивность 1 га пашни в 10-й составила 4.17-5.66 т з.е., удобрённость увеличивала показатель на 0,68-1,49 т з.е. на 1 га (+16,3-35,7 %). Возрастающие дозы удобрений способствовали последовательному росту показателя до насыщенности $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га

навоза; при $N_{26,6}P_{26,6}K_{26,6} + 5,6$ т/га навоза показатель снижался до уровня $N_{20}P_{20}K_{20} + 2,8$ т/га навоза. В варианте $N_{10}P_{10}K_{10} + 2,8$ т/га навоза продуктивность была самая низкая.

Таким образом, в результате более чем 80-летнего применения минеральных удобрений и навоза отмечено повышение урожайности основных культур севооборота, более всего зерновых (ячменя – на 1-й год последствий и озимой пшеницы – при прямом действии навоза), на 8,05-55,9 % и 16,3-56,1 % соответственно, несколько менее – сахарной свеклы (на 17,7-36,9 %). Наибольшие продуктивность и окупаемость удобрений обеспечивались дозой $N_{30}P_{30}K_{30} + 2,8$ т/га навоза, которая была создана 2-кратным применением в севообороте (под сахарную свеклу) минеральных удобрений в дозе $N_{135}P_{135}K_{135}$ и 25 т/га навоза в пару (1 раз в ротацию).

Список литературы

1. Лукин С.В. Экологические проблемы и пути их решения в земледелии Белгородской области / С.В. Лукин. – Белгород : Крестьянское дело, 2004. – 164 с.
2. Сычев В.Г. Современное состояние плодородия почв и основные аспекты его регулирования / В.Г. Сычев. – Москва: Российская академия наук, 2019. – 328 с.
3. Шаповалова Н.Н. Влияние длительного внесения минеральных удобрений на продуктивность полевого севооборота в прямом действии и последствии // Шаповалова Н.Н., Е.П. Шустикова, А.А. Воропаева // Достижения науки и техника АПК. – 2017. – Т. 31. – №2. – С. 11-14.
4. Подрезов П.И., Мязин Н.Г., Кожокина А.Н. Влияние многолетнего внесения удобрений на урожайность и качество урожая сахарной свеклы, выращиваемой на черноземе типичном // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14. № 4 (71). С. 49-57.
5. Бижоев Р.В. Продуктивность севооборота в зависимости от применяемых систем удобрения и их окупаемость на чернозёмах обыкновенных карбонатных Центрального Предкавказья / Р.В. Бижоев, А.И. Сарбашева, А.З. Кушхабиев, Р.А. Гажева // Вестник аграрной науки. — 2021. — № 6 (93). — С. 53-61.

УДК 631.527.8:633.35

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ ГОРОХ ПОСЕВНОЙ (ПРИЗНАКИ 1-3)

Мингазова Э.И., Хатмуллин А.А., Кузнецов И.Ю.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Основной зернобобовой культурой в условиях Республики Башкортостан является горох посевной, удельный вес которого в структуре посевных площадей в отдельных сельскохозяйственных предприятиях достигает 9%. Однако урожайность этой культуры невысокая, резко колеблется по годам [1]. Увеличение удельного веса зернобобовых культур в структуре посевных площадей позволяет снизить затраты на производство кормов и повысить их качество, что непосредственно влияет на увеличение животноводческой продукции [2].

В современных рыночных условиях, в соответствии с многосторонним использованием и необходимостью удовлетворения потребностей страны, актуально повышение урожайности и качества зерна высеваемых сельскохозяйственных культур [3]. По мнению В.В. Мамеева и В.М. Никифорова (2015), внедрение в производство сортов с высоким адаптивным потенциалом позволит стабилизировать производство зерна в различные годы, как по увлажнению, так и по тепловому режиму. При этом сорта должны быть экологически пластичными и обладать индивидуальной реакцией на изменения климатических и метеорологических условий [4]. Селекция гороха на урожайность

сопровождается снижением содержания белка в семенах, что девальвирует значимость культуры как одного из его основных продуцентов [5].

Решить возникающие вопросы и задачи перед культурой горох посевной может применение в селекции культуры фенотипической оценки культуры. Фенотипическая оценка культуры (фенотипирование) играет важную роль в селекции. Она позволяет выводить новые сорта и культуры с заданными свойствами. Фенотипирование помогает исследовать как абиотические, так и биотические факторы, воздействующие на растения и как следствие провести коррекцию применяемых технологий культуры гороха в конкретных условиях.

Обзор научной литературе, по фенотипической оценке, сельскохозяйственных культур и на горохе посевном показывает высокий интерес к данной проблеме. Однако существующая методика фенотипической оценки гороха посевного имеет недостаточно полную информацию, что затрудняет работу селекционеров, особенно с малым опытом работы с данной культурой. Возникает необходимость проведения комплексных исследований с имеющимися сортообразцами гороха посевного коллекционного материала Башкирского ГАУ и разработке общей методики по проведению фенотипической оценки гороха посевного (*Pisum sativum* L.) для применения в селекционных программах и научно-исследовательской деятельности.

В этой связи, цель наших исследований (2023-2025 гг.) заключалась в систематизация и описание стандартизированных методик инструментальной фенотипической оценки гороха посевного (*Pisum sativum* L.) для применения в селекционных программах и научно-исследовательской деятельности. В соответствии с этим в исследованиях ставилось решение целого ряда задач, в том числе: – определение оцениваемого признака «Строение листового аппарата растения»; – определение оцениваемого признака «Тип развития»; – определение оцениваемого признака «Окраска венчика цветка (крыльев и паруса)».

Материалы, представленные в статье, получены в рамках реализации стратегического проекта «Ускоренная селекция и воспроизводство сельскохозяйственных культур с заданными хозяйственно-полезными признаками» ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Материалы и методы. Полевые опыты проводились в 2023-2025 годах на опытных полях учебно-научного центра Башкирского государственного аграрного университета. Опыты закладывались на выщелоченном черноземе тяжелосуглинистого механического состава. Агротехника в опытах была общепринятой для зоны. Предшественником в опыте был чистый пар. Опытную работу с горохом посевным проводили в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Результаты исследования. В ходе проведенных исследований были определены оцениваемые признаки (24 признака) для ручного и цифрового фенотипирования, согласованные с ФГБНУ ФНЦ ЗБК и ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко»:

1. Строение листового аппарата растения (признак 1)

Принцип метода: визуальная и алгоритмическая классификация архитектоники надземной части растения на основе структуры листового аппарата.

Необходимое оборудование:

- Мобильная платформа цифрового фенотипирования;
- Стационарная фотостанция.

Необходимые инструменты и принадлежности:

- Атлас строения листового аппарата гороха;
- Этикетки для маркировки растений.

Подготовка к измерению:

- Осмотр растений проводят в фазу 3–5 настоящих листьев и в фазу цветения;

– Для цифрового метода обеспечивают равномерное освещение и размещение калибровочных эталонов.

Проведение измерения:

Ручной метод:

1. Визуально оценить структуру листового аппарата растения.
2. Сравнить с эталонными образцами из атласа строения листового аппарата.
3. Зафиксировать доминирующий тип архитектоники.

Цифровой метод:

1. Провести съёмку растений с высоты 0,5–1,5 м.
2. Выполнить классификацию изображений с помощью обученной нейросетевой модели.

3. Определить строение листового аппарата на основе анализа структуры листового аппарата.

Обработка результатов:

Растению присваивается индекс в соответствии со шкалой:

- 1 -листочковый (обычный);
- 2-безлисточковый (afila) (усатый);
- 3-усатолисточковый (хамелеон);
- 4-акациевидный;
- 5-многократнотеннопарноперистый.

2. Тип развития (признак 2)

Принцип метода: определение характера роста главного стебля по наличию или отсутствию верхушечного цветка/соцветия.

Необходимое оборудование:

- Фотоаппарат с макросъёмкой;
- Бинокулярный микроскоп (при необходимости).

Подготовка к измерению:

- Оценку проводят в конце вегетации;
- Отбирают репрезентативные растения из разных частей делянки.

Проведение измерения:

Ручной метод:

1. Осмотреть верхушку главного стебля.
2. Определить наличие верхушечного цветка/соцветия.
3. Зафиксировать характер роста: детерминантный (с верхушечным цветком) или индетерминантный (без верхушечного цветка).

Цифровой метод:

1. Выполнить 3D-сканирование растений.
2. Провести анализ структуры побега алгоритмами компьютерного зрения.
3. Классифицировать тип развития по наличию/отсутствию верхушечного цветка.

Обработка результатов: 1 — детерминантный; 9 – индетерминантный.

3. Окраска венчика цветка (крыльев и паруса) (признак 3)

Принцип метода: визуальная и инструментальная оценка цвета лепестков цветка в фазе массового цветения.

Необходимое оборудование:

- Мобильная платформа с RGB-камерой;
- Спектрометр (при необходимости).

Необходимые инструменты и принадлежности:

- Цветовой эталон ColorChecker;
- Атлас окраски цветков гороха.

Химические реактивы:

- Не требуются.

Подготовка к измерению:

- Оценку проводят в утренние часы при полном раскрытии цветков (216-218);
- Для цифрового метода обеспечивают равномерное освещение без бликов.

Проведение измерения:

Ручной метод:

1. Визуально оценить окраску венчика полностью раскрытого цветка.
2. Сравнить с эталонными образцами из атласа.
3. Зафиксировать преобладающий цвет.

Цифровой метод:

1. Выполнить съёмку цветков с размещением в кадре ColorChecker.
2. Провести цветокоррекцию изображений.
3. Выполнить классификацию окраски алгоритмами машинного обучения.

Обработка результатов: 1-белая с розовым румянцем; 2 -розовая; 3 -красновато-пурпурная; 4-белая; 5-беловато-кремовая; 6-кремовая

Выводы. Обновленная методика оценки фенотипических признаков гороха посевного позволит селекционерам облегчить работу в области ускоренной селекции растений и способствует применению цифровых методов оценки.

Список литературы

1. Шакирзянова М. Экологическая пластичность и стабильность перспективных линий гороха / М. Шакирзянова // Вестник Казанского государственного аграрного университета. .2022.16(4):42-46. [1]
2. Nepolian T. H. Mutation and variability studies in M2 generation of field pea (*Pisum sativum*) under foot hills of Manipur / T. H. Nepolian, M. S. Jeberson, M. Kumar, N. B. Singh, K. S. Shashidhar & P. H. R. Sharma // International Journal of Chemical Studies. – 2019. – Vol. 7 (1). – P. 754-758. [2]
3. Манукян И.Р. Экологическая пластичность сортов озимой пшеницы к условиям предгорной зоны центрального Кавказа/ И.Р. Манукян // Нива Поволжья. - 2024. -№ 1 (69). - С.25-31. [3]
4. Мамеев В.В. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы, возделываемой по интенсивной технологии на юго-западе Центрального региона России/ В.В. Мамеев, В.Е. Ториков, В.М. Никифоров, С.М. Сычев, О.А. Нестеренко, Н.В. Милехина // Аграрная наука. – 2022. - (9). – С.112-119. [4]
5. Кузнецов И.Ю. Селекция гороха для условий Республики Башкортостан/ И.Ю. Кузнецов, А.М. Дмитриев, И.Г. Асылбаев, Р.Р. Алимгафаров, И.И. Ахмадуллина // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2025. № 3 (75). С. 20-26. [5].

УДК 581.4:581.8:582.4(075.8):582.794.1

СТРОЕНИЕ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЛОЖНЫХ ЛИСТЬЕВ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Наумов С.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Известно, что для определения границ между простым расчленённым листом и однозначно сложным был выбран определяющим критерием – критерий раздельного опадания составляющих листочков сложного листа. Однако данный критерий не всегда применим, особенно в случае с представителями подсемейства *Apioidae*, у которых листья отмирают целиком, при этом остаются прикрепленными к стеблю. При морфологическом описании листьев видов подсемейства сельдерейных достаточно часто не принимается во внимание наличие чётко выраженных черешочков, располагающих листочки в различных плоскостях по отношению к свету. При этом в описаниях, например, *Anthriscus cerefolium*, используются неприемлемые термины: первичные и вторичные доли листа на черешочках [Флора СССР, т. 16, 1950, с 137].

Нами ранее на основании изучения органогенеза более чем 80 видов подсемейства *Apioidae* было показано, что для большинства видов характерна в высокой степени гетерофиллия. Листья представителей подсемейства относятся не к простым в разной степени рассечённым, а к сложным [Наумов, 2009, 2016]. Также было проведено изучение

анатомического строения проводящей системы листьев различного уровня сложности. Для всех изученных видов подсемейства характерен продвинутый тип проводящей системы листьев – дискретное расположение отдельных проводящих пучков, погруженных в толщу паренхимной ткани [Анели, 1962; Тахтаджян, 1966].

Для изучения распределения проводящих элементов в узле ветвления сложного листа были изготовлены постоянные микротомные препараты двух видов рода *Melilotus* (*M. albus* и *M. officinalis*) и сложного листа прикорневой розетки, состоящего из пяти листочков, *Apium graveolens*. При изучении поведения проводящих пучков черешка в узле ветвления тройчатосложных листьев *Melilotus albus* Medik. и *M. officinalis* (L.) Pall., было установлено, что черешок содержит три коллатеральных проводящих пучка, которые по мере приближения к узлу сближаются и в нижней части узла сливаются в один крупный пучок. В узле происходит расхождение проводящих элементов, крайние пучки распределяются в черешочки боковых листочков, а три пучка продолжают дальше (Наумов и др., 2009).

Анализируя постоянные микротомные препараты – срезы черешка, узла и черешочков боковых листочков *Apium graveolens* выяснилось, что поведение проводящих пучков в листьях сельдерея осуществляется сходным образом, как и у видов *Melilotus*. Черешок пятилисточкового непарноперистосложного листа желобчатый и содержит 5 закрытых коллатеральных пучков. Самым крупным пучком является пучок, расположенный в центре черешка. В центральной части черешка располагается крупная полость. Проводящие пучки располагаются кнаружи от центральной полости. Крайние боковые проводящие пучки меньше по размерам от остальных и выполнены в выступах желобов черешков. Проводящие пучки постепенно сближаются и у основания узла полностью сливаются в один крупный желобообразный пучок, полуохватывающий центральную полость. В средней части узла ветвления происходит расхождение пучка на отдельные составные части. По бокам выделяются по три проводящих пучка, отходящие в черешочки боковых листочков, а пять проводящих пучков продолжают дальше в рахис листа. В узле ветвления, расположенном выше, происходят такие же превращения. Количество пучков остаётся прежним, при естественном уменьшении их объёмных размеров. В целом, черешочки боковых листочков определённо устроены как черешок первого настоящего простого листа проростка сельдерея, то есть боковые листочки непарноперистосложного листа *A. graveolens* по строению соответствуют первым простым листьям ювенильного растения.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. Проводящая система сложных листьев изученных видов родов *Melilotus* и *Apium* является эволюционно продвинутой, т. к. представлена дискретными закрытыми проводящими пучками;
2. Формирование васкулярной системы вдоль оси листа от основания к верхушке сопровождается сложными процессами слияния и расхождения проводящих пучков, приводящими к образованию черешочков с дискретными проводящими закрытыми пучками;
3. Структура васкулярной системы листьев *Apium graveolens* соответствует проводящей системе сложных листьев.

Список литературы

1. Флора СССР /Ред. Б.К. Шишкин. – М.-Л.: изд-во АН СССР, 1950. – Т. XVI. – 648 с.
2. Наумов С.Ю. Пути расчленения листьев на примере подсемейства Apiaceae Drude (Apiaceae Lindl.) // Материалы Международной научной конференции «Синтетическая теория эволюции: состояние, проблемы, перспективы», посвященной 200-летию со дня рождения Ч. Дарвина и 150-летию выхода книги «Происхождение видов путем естественного отбора...» (Украина, Луганск, 15-19 июня 2009 г.) // Ред. И.Д. Соколов. – Луганск: Элтон-2, 2009. – С. 18-20.
3. Наумов С.Ю. Структура листьев травянистых растений на примере видов подсемейства Apiaceae Drude (Apiaceae Lindl.) // Бюллетень ГНБС. – 2016. – Вып. 118. – С. 63-70.
4. Анели Н.А. Анатомия проводящей системы побега и систематика растений (каулифолиарная проводящая система древесных двудольных растений): Автореф. дис. докт. биол. наук. – Тбилиси, 1962. – 48 с.
5. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. – М.-Л.: Изд-во «Наука», 1966. – 612 с.

УДК 631.1

**ПРОГНОЗ УРОЖАЙНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ ВОСТОЧНОГО И ЮГО-ВОСТОЧНОГО ЗАКАМЬЯ
РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Нургалеева Л.Т., Гиниятуллин К.Г.

ФГБОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

г. Казань, Республика Татарстан, Российская Федерация

Необходимым условием рационального использования и экологически безопасного применения минеральных удобрений является расчет доз внесения туков с учетом реальной возможности получения плановых урожаев сельскохозяйственных культур с учетом климатических условий их выращивания в конкретном регионе. Цель данной работы: прогноз урожайности сахарной свеклы по климатическим показателям Восточного и Юго-Восточного Закамья Республики Татарстан по показателям прихода фотосинтетически активной радиации (ФАР) и количеству продуктивной влаги (КПВ) за период вегетации данной культуры.

По данным Каюмова [1] поступление ФАР за активный вегетационный период составляет для сахарной свеклы в различных зонах выращивания составляет от 26,0 до 34,0 ккал/см². Коэффициент использования ФАР сахарной свеклы можно принять в среднем за 4%, а калорийность корнеплода - 4450 ккал/кг. Коэффициент хозяйственной эффективности (Km) сахарной свеклы в расчете на сухое вещество принимается за 0,714 (при соотношении 1:1,4 корнеплодов и ботвы). Тогда значение Km на урожай корнеплодов составит 3,57 (с учетом содержания в корнеплодах 20% абсолютно сухого вещества). В соответствии с данными показателями прогнозируемая по минимальному приходу ФАР урожайность сахарной свеклы в данном регионе может составить: $U_{\min} = 104 \times 4\% \times 3,57 \times (26 \text{ ккал/см}^2 / 4450 \text{ ккал/кг}) = 833 \text{ ц/га}$; а при максимальном прогнозируемом приходе ФАР - $U_{\max} = 104 \times 4\% \times 3,57 \times (26 \text{ ккал/см}^2 / 4450 \text{ ккал/кг}) = 1091 \text{ ц/га}$. Как видно из расчетов приход ФАР в регионе позволяет получить очень высокие урожаи корнеплодов сахарной свеклы, поскольку культура обеспечивает наиболее полное аккумулялирование солнечной энергии. Однако, получаемые значения урожайности необходимо оценить как существенно завышенные, поскольку по данным приведенным в работе [2] генетический потенциал сахарной свеклы по данным апробации наиболее широко используемых гибридов для Восточного и Юго-Восточного Закамья РТ составляет 500-600 ц/га, а действительно-возможный урожай (на нормально увлажненный год) при применении базовых технологий выращивания - 400-450 ц/га.

Можно сделать вывод, что при выращивании сахарной свеклы в Республике Татарстан основным лимитирующим урожайность климатическим фактором является не приход ФАР, а запас весенней эффективной влаги в метровом слое почвы и количество выпадающих за активный вегетационный период осадков и прогнозирование потенциальной урожайности сахарной свеклы, необходимо проводить, прежде всего, по показателям влагообеспеченности. Оптимальных срок посева сахарной свеклы в Восточное и Юго-Восточном Закамье это 1 декада мая при базовых технологиях выращивания культуры. Длительность активной вегетации сахарной свеклы можно принять с середины мая (появления всходов) до конца сентября или середины октября в зависимости от сорта, т.е. 135-145 дней [2]. Продолжительность теплого периода на территории РТ (с устойчивой температурой выше 0 °С) колеблется в пределах 198-209 дней [3]. Осадки по территории РТ распределяются достаточно равномерно, годовая их сумма составляет 460–540 мм, а для Восточного Закамья в среднем 500-520 мм (510 в среднем) [4]. В теплый период года (апрель – октябрь) выпадает до 65–70% осадков. Около 30% этой влаги может уходить на поверхностный сток, а около 70 % впитываться в почву (т.е. коэффициент составляет 0,7) [3]. В среднем можно принять период активной вегетации сахарной свеклы 140 дней, при

длительности всего безморозного периода 203 дня. Если на территории РТ за безморозный период выпадает в среднем 350 мм, то за период активной вегетации сахарной свеклы в среднем должно выпасть 296 мм. По многолетним данным запас продуктивной влаги в метровом слое почв тяжелого гранулометрического состава Закамья (характерно для черноземных почв данной территории) составляет примерно 160 мм.

КПВ на глубину 1 м почвы в мм рассчитывали по формуле: $W = W_0 + O_c = 160 + (296 \times 0,7)$, где W – количество продуктивной для растений влаги, мм в слое почвы 1м; W_0 – КПВ, мм в слое почвы 1м (160 мм); O_c – количество осадков в период активной вегетации сахарной свеклы, в мм (238 мм); 0,7 - коэффициент, учитывающий поверхностный сток. Тогда, КПВ составляет 367 мм.

Коэффициент водопотребления специфичен для каждой культуры и меняется в зависимости от климатических особенностей вегетационного периода, уровня почвенного плодородия, доз удобрений и других факторов. В работе [1] указывается, что коэффициент водопотребления может варьировать в очень широких пределах и на создание 1 ц урожая корнеплодов сахарной свеклы может расходоваться в зависимости от зоны возделывания на территории европейской части России от 70 до 150 ц воды. Для Восточного и Юго-Восточного Закамья, учетом недостаточной увлажненности региона для возделывания сахарной свеклы можно принять значения водопотребления равные 70-90 ц воды (в среднем 80). Тогда возможную урожайность корнеплодов сахарной свеклы по влагообеспеченности можно рассчитать по формуле: $Y_{дву} = (100 \cdot W) / K_b$, где: $Y_{дву}$ – прогнозируемый урожай корнеплодов сахарной свеклы, ц/га; W – количество продуктивной для растений влаги, (367 мм); K_b – коэффициент водопотребления (количество воды 80 ц ушедшее на создание 1 ц урожая корнеплодов сахарной свеклы). По результатам расчетов планируемая урожайность составляет – 459 ц/га. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия РТ средняя урожайность сахарной свеклы составила в 2024-2025 гг. по Республике Татарстан в республике составила в среднем 469-470 ц/га, что соответствует в целом прогнозируемой урожайности по КПВ. Из работы можно сделать вывод, что для Восточного и Юго-Восточного Закамья Республики Татарстан планируемая урожайность сахарной свеклы по КПВ за период вегетации культуры дает более реалистичные результаты, чем по показателям прихода ФАР.

Список литературы

1. Каюмов М.К. Программирование продуктивности полевых культур: Справочник. Росагропромиздат, 1989. 368 с.
2. Система земледелия Республики Татарстан: ч. 2. Агротехнологии производства продукции растениеводства. – Казань: Центр инновационных технологий, 2014. – 292 с.
3. Климат и окружающая среда Приволжского федерального округа / Под ред М.А. Верещагина, Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2013. 274 с.
4. Атлас Республики Татарстан. М.: ПКО «Картография», 2005. 211 с.

УДК 633.853.52:631.811

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫМ КОМПЛЕКСОМ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ В УСЛОВИЯХ АФГАНИСТАНА

Нури М. Н., Жарких О.А., Дмитриевская И.И.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Соя (*Glycine max* L.) занимает важное место среди сельскохозяйственных культур в Афганистане, оказывая значительное влияние на экономическую сферу и аграрный ландшафт страны. Эта культура выращивается в основном в тех регионах, где климатические условия и тип почв подходят для её культивации. Соевые бобы

предоставляют ценнейший источник белка, что делает их важной составляющей местного питания, а глобальный рост спроса на соевые продукты способствует укреплению продовольственной безопасности страны [2].

В Афганистане соя считается относительно новой культурой, и пока отсутствует достаточная информация о её приспособляемости и методах выращивания в различных сельскохозяйственных регионах страны. В условиях стремления страны к развитию и стабилизации сельского хозяйства, особенно в условиях орошения, проведение дальнейших исследований по данной культуре поможет разработать более эффективные агротехники для её устойчивого возделывания [4].

Минеральные удобрения, содержащие основные макроэлементы — азот (N), фосфор (P) и калий (K), играют важную роль в увеличении урожайности сои. Однако чрезмерное использование минеральных удобрений ведет к негативным экологическим последствиям, таким как загрязнение окружающей среды, воздействие на микробиом почвы, её подкисление, выбросы парниковых газов и попадание нитратов в подземные воды. В связи с этим цель данного исследования — изучить возможности применения комбинированных методов внесения минеральных и органических удобрений для поиска более экологически безопасных и устойчивых решений, альтернативных чисто неорганическим удобрениям [2].

Оценка эффективности применения минеральных удобрений в сочетании органоминеральными комплексами при выращивании сои в условиях Афганистана представляет собой важную научную задачу, учитывающую особенности агроклиматического региона и плодородия почв. В условиях Афганистана, где климат характеризуется засушливыми периодами и значительной колебательностью температур, грамотное внесение удобрений играет ключевую роль в повышении урожайности и качества сои.

Практические исследования показали, что использование органоминеральных комплексов способствует улучшению структурных свойств почвы, увеличению ее водоудерживающей способности и биологической активности. Эти факторы создают более благоприятные условия для роста и развития соевых растений, что в конечном итоге ведет к увеличению урожая и улучшению его качественных показателей [1,3].

В 2024 году на поле научно-исследовательского центра Университета Фарьяб в городе Фарьяб, Афганистан, был осуществлён эксперимент в условиях системы орошения. В качестве объекта исследования применяли семена среднеспелого сорта сои Stine 3400. Посев семян производился вручную в мае с учетом глубины 4 сантиметра, а также с расстоянием между рядами 40 на 40 см и между растениями внутри ряда 20 на 20 см, после чего они были заделаны в почву. Общая площадь исследуемого участка составляла 6 квадратных метров.

Для питания растений использовались три вида минеральных удобрений: диаммонийфосфат, мочеви́на и сульфат калия. Все эти удобрения вносились как базовые перед посевом по установленным рекомендациям. В качестве органического подкормки применялся органоминеральный комплекс ОМК- препарат на основе гуминовых веществ, разработанный в кафедре химии Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К.А. Тимирязева и предназначен для ускорения созревания урожая и повышения его качественных показателей [1]. Обработки ОМК выполнялись путём опрыскивания дважды: первый — на стадии формирования трёх листьев, второй — в период бутонизации.

Полевой опыт был проведен в трех повторностях со следующими вариантами: 1) контроль (без удобрений); 2) $N_{40}P_{80}K_{40}$; 3) ОМК 0,001 г/л; 4) $N_{40}P_{80}K_{40}$ + ОМК 0,001 г/л.

Наше полевое исследование продемонстрировало, что использование комбинации органических и минеральных удобрений, а также только минеральных удобрений, существенно повысило различные показатели роста и урожайности сои сорта Stine 3400. В частности, отмечен рост высоты растений, увеличение числа стручков на каждом кусте,

улучшение содержания сухого вещества, увеличение массы 1000 семян и общий объем собранного зерна.

При увеличении уровня питания наблюдалось существенное повышение максимально достигнутой высоты растений, которая выросла до 99,2–112,78 см по сравнению с контрольной группой (99 см). Значительное увеличение биомассы под действием удобрений зафиксировано при использовании самых высоких дозировок — $N_{40}P_{80}K_{40}$ вместе с ОМК — повышение сухого вещества с 3,38 т/га (контроль) до 4,67 т/га, что соответствует росту на 38,17%. Также отмечается увеличение числа стручков на одном растении сои — от 51,11 до 60,44 шт/м², тогда как в контрольной группе их было 47,33 шт/м². Комплексное внесение органических и минеральных удобрений способствовало увеличению массы 1000 семян во всех тестируемых вариантах — до 127,15–147,08 г, что превышает показатели контрольной — 122,72 г. Улучшение хозяйственно-ценностных характеристик сортов сои привело к значительному росту урожайности во всех вариантах применения минеральных и органических удобрений — до 1,67–2,80 т/га зерна по сравнению с контролем (1,38 т/га), что обеспечило прирост урожая в диапазоне 0,29–1,42 т/га по сравнению с вариантом без удобрений.

В рамках нашего исследования, по совокупности максимальных значений, наилучший результат был отмечен в варианте $N_{40}P_{80}K_{40}$ + ОМК 0,001 г/л. Таким образом, комплексное применение минеральных удобрений и органоминерального комплекса рекомендуется в качестве стратегии удобрения для улучшения роста и урожайности сои сорт Stine 3400 в агроклиматических условиях Афганистана провинции Фарьяб.

Таким образом, интегрированный подход к внесению удобрений при выращивании сои в условиях Афганистана способствует стабилизации и повышению урожайности, усилению устойчивости растений к стрессовым условиям и обеспечению продовольственной безопасности региона. Эти результаты подчеркивают необходимость дальнейшего изучения и внедрения современных агротехнологий для повышения эффективности сельскохозяйственного производства в регионе.

Список литературы

1. Белопухов С.Л., Эсраа Фарахат, Байбеков Р.Ф. Влияние гуминово-фульватного комплекса на рост и развитие саженцев винограда сорта Хасанский // Плодородие. 2022. №2. С. 22-25.
2. Вронская Л.В. Влияние доз удобрений на продуктивность и качество зерна ранних сортов сои в условиях орошения // Известия НВ АУК. 2023. № 3 (71). С. 223-231.
3. Жарких О.А. Экологическая оценка применения биорегуляторов Циркон и Экофус на повышение урожайности и качества продукции льна-долгунца и льна масличного // В сборнике: Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам IV научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ответственный за выпуск А.А. Нестеренко. 2018. С. 498-500.
4. Нури М.Н. Влияние минеральных и органических удобрений на продуктивность сои в условиях Афганистана провинции Фарьяб // В сборнике: Константиновские чтения. сборник научных трудов III международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников. Кинель, 2025. С. 239-242.

УДК 631.527:635.657

РОЛЬ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Острикова Е.А., Кузьмина С.П., Казыбуб Н.Г.

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
г. Омск, Российская Федерация

Люпин является ценной сельскохозяйственной культурой благодаря своим уникальным биологическим свойствам и способности улучшать почву. Он способен вступать в симбиоз с азотфиксирующими бактериями рода *Rhizobium*, которые фиксируют

атмосферный азот и превращают его в форму, доступную для усвоения растениями. Это свойство позволяет существенно снизить расходы на внесение минеральных азотных удобрений и повысить содержание доступного азота в почве [1, 2].

Корневая система люпина отличается мощно развитой корневой системой, что способствует улучшению аэрации и водопроницаемости почвы, повышает влагоёмкость и устойчивость к эрозионным процессам. Стебли и листья люпина богаты белком и минеральными элементами. Их заделывание в почву улучшает её плодородие, повышает количество гумуса и создает благоприятные условия для увеличения урожайности последующих культур. Семена некоторых видов люпина содержат большое количество белка и используются в животноводстве как ценный источник протеина для корма животных. Особенно ценится белый люпин, семена которого имеют низкий уровень алкалоидов и легко усваиваются животными [3 -5].

Люпин расширяет возможности земледелия в неблагоприятных климатических условиях, поскольку устойчив к засухе, холоду и способен расти на бедных песчаных или кислых почвах, где традиционные культуры испытывают трудности.

Омская область расположена в умеренном климатическом поясе с достаточной продолжительностью вегетационного периода, позволяющей успешно выращивать люпин. Оптимальная температура и достаточное количество осадков создают хорошие условия для роста и формирования высоких урожаев.

Симбиотическая активность люпина связана с его способностью образовывать симбиоз с азотфиксирующими бактериями рода *Rhizobium*, которые обитают в клубеньках корней растения. Этот процесс называется биологической фиксацией азота и играет ключевую роль в повышении плодородия почвы.

Цель наших исследований заключалась в оценке выделившихся образцов люпина по их симбиотической активности в условиях Омской области.

В качестве объектов были использованы 42 образца коллекции генетических ресурсов ВИР люпина разных видов: узколиственный, белый, желтый, волосистый, песчано-равнинный, карликовый, изменчивый. Скрининг коллекции люпина проводили на полях учебно-опытного хозяйства Омского ГАУ в южной лесостепи Омской области в течении 2023-2025 гг. Посев проводили в шестикратной повторности. Количество семян в каждом повторении – 10 шт. Площадь делянки – 1 м². Глубина заделки семян 3-5 см во влажный слой почвы. Площадь питания растения – 200 см². Наблюдения, учеты и анализы проводили согласно «Методическим указаниям по изучению коллекции зерновых бобовых культур». Клубенькообразующую способность устанавливали в фазу цветения растения – по количеству, размеру и местонахождению клубеньков по методике Г.С. Посыпанова (1991 г.).

Масса клубеньков на корнях растений служит важнейшим показателем эффективности азотфиксирующего процесса. Поскольку клубеньки представляют собой места обитания симбиотических бактерий (*Rhizobium*), способных захватывать азот из атмосферы и трансформировать его в доступную для растений форму, именно этот признак отражает степень участия конкретного растения в процессах биологической фиксации азота.

Наиболее точный подход к оценке азотфиксирующей способности заключается в измерении массы клубеньков с отдельного растения. Чем больше общая масса клубеньков, тем сильнее выражена потенциальная азотфиксирующая активность растения. Важно учитывать, что размер и форма клубеньков также важны: крупные, ярко окрашенные клубеньки обычно указывают на высокую активность бактерий внутри них [4]. Масса клубеньков от одного растения у изученных образцов люпина варьировалась от 1,42 г (Сажа) до 4,99 г (Алый парус) и составила в среднем 3,45 г.

Чем больше количество клубеньков формируется на корневой системе, тем активнее идет фиксация атмосферного азота бактериями внутри клубеньков. Это увеличивает доступ растению к азотному питанию, способствуя усиленному росту надземной части и

увеличению общей продуктивности культуры. Количество клубеньков изменялось от 10 шт. (Юлита) до 112 шт. (Алый парус) и составило в среднем 40,6 шт.

В результате изучения симбиотической способности зернобобовых культур выделены образцы люпина с большим числом и массой клубеньков на корнях растений: Демидовский, Сладкий гюльцовский, Алый парус, Б-1.

Количество и масса клубеньков положительно влияют на увеличение сухой массы растения, которая служит индикатором уровня биологического урожая. Эти факторы взаимосвязаны и совместно определяют интенсивность формирования биологической продукции растениями. Расчет корреляции и регрессии между изученными признаками подтвердил наличие положительной зависимости. Так, формирование массы растений на 8 % обусловлено влиянием количества клубеньков на корнях люпина и на 65 % их массой.

Таким образом, в результате исследований выделены образцы люпина с высокой клубенькообразующей способностью и биологической продуктивностью: Демидовский, Сладкий гюльцовский, Алый парус, Б-1.

Список литературы

1. Adaptability of chickpea collection samples in the southern forest-steppe of western siberia / Kazydub N., Kuzmina S., Chernenko E. // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2017. - Т. 23. № 5. - С. 743-749.
2. Evaluation of the adaptability of dry bean varieties grown under conditions of organic farming / Kazydub N.G., Kuz'mina S.P., Plenteva M.M., Smirnov I.V. // Iop conference series: earth and environmental science Ser. "International Conference on World Technological Trends in Agribusiness". Том 624. - 2021. - 12068 с.
3. Результаты участия Омского ГАУ в реализации государственной программы импортозамещения / Казыдуб Н.Г., Кузьмина С.П., Коробейникова М.М. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. № 59. - С. 162-167.
4. Генофонд коллекции ВИР люпина в Омском ГАУ / Кузьмина С.П., Казыдуб Н.Г., Кальякбарова Ж.Ж., Айчанова А.Р. // В сборнике: Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского прииртышья. Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 90-летию ботанического сада Омского ГАУ. - 2017. - С. 153-157.
5. Сорта люпина для возделывания на зерно в сибирском регионе / Омелянюк Л.В., Халипский А.Н., Чураков А.А., Асанов А.М. // Аграрная Россия. - 2022. № 2. - С. 13-18. DOI: <https://doi.org/10.30906/1999-5636-2022-2-13-18>.

УДК 633.1:581.14:631.81

ДЕЙСТВИЕ ОБРАБОТКИ КОМПОЗИЦИЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУКУРУЗЫ

Пивовар А.К., Коваленко В.А., Бабурченкова М.П., Дубицкая Ж.О.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Россия

Мировая практика ведения сельского хозяйства показала, что получение высоких урожаев растительной продукции невозможно без применения передовых методов хозяйствования. Научно-обоснованное применение микроэлементов является именно таким методом, без которого дальнейшее повышение урожайности сельскохозяйственных культур и улучшение качества получаемой продукции невозможно.

Микроэлементы, участвуя во всех жизненно важных процессах роста и развития растений, улучшают использование основных питательных веществ из почвы, повышают устойчивость посевов и посадок к болезням, засухам и другим неблагоприятным факторам. В результате хозяйственной деятельности, неблагоприятных условий ведения сельского хозяйства на территории ЛНР в последние годы, земли Донбасса и до того испытывавшие потребность в микроудобрениях, еще более нуждаются в микроэлементах, особенно в цинке, боре, меди, молибдене и др. Известны различные способы применения микроэлементов в растениеводстве. Это может быть прямое внесение в почву перед или во время посева,

внесение подкормки растениям в течение вегетации, предпосевная обработка семян. Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки. По нашему мнению, одним из самых эффективных методов является предпосевная обработка семян и, в частности, предпосевное дражирование или инкрустация их. Эффективность этого приема заключается в том, что микроэлементы могут, как впитываться в оболочку зерна, так и прочно закрепляться на поверхности протравителем и носителем-полимером. Однако, использование других приемов внесения или обработки микроэлементами зерна и посевов сельскохозяйственных культур, а также комбинирование таких приемов, выяснено недостаточно.

Исходя из вышеизложенного, целью проводимой работы было изучение воздействия обработки посевов кукурузы гибрида Луганский 287 МВ смесью некоторых микроэлементов и мочевины в период вегетации на рост и развитие растений, и показатели урожайности.

Были сформированы несколько групп – контрольная и опытные. Посевы кукурузы контрольной группы микроэлементами не обрабатывались, а посевы растений опытных групп обрабатывались предварительно приготовленным раствором, содержащим микроэлементы и мочевину в соответствующих концентрациях двухкратно, в фазе 3-5 и 7-8 листьев. Композиции микроэлементов в растворах для обработки растений опытных групп отличались. Растения первой опытной группы обрабатывались смесью, содержащей цинк, бор и молибден двухкратно, второй – содержащие только медь, двухкратно, третьей – сначала смесью с цинком, бором и молибденом, а затем с медью. Использование мочевины в качестве компонента объясняется ее хорошими комплексообразующими свойствами. Высев зерна осуществлялся на опытном поле Луганского ГАУ. Агротехника в опыте – общепринятая для степной зоны, в основу которой положены рекомендации научно-исследовательских учреждений данной зоны. Предшественник – кукуруза на зерно. Сев проводили в оптимальные сроки при устойчивом прогревании почвы на глубине заделки семян 10-12°C. Фенологические наблюдения проводили как на контрольном, так и на опытных участках. Высоту растений измерили мерной линейкой от поверхности почвы до кончика самого длинного вытянутого листа. Урожайность зерна определяли согласно существующим рекомендациям. Влажность зерна определяли перед уборкой урожая термическим весовым методом. Индивидуальная продуктивность растений определялась в фазе полной спелости зерна. Подсчитывалось количество початков на 100 растений с учетом растений без початков, с одним, двумя, тремя початками. Структура урожая определялась в четырех повторениях методом разбора проб початков, отобранных при сборе урожая. Определялась длина початка, его диаметр, масса зерна с початка, количество зерен в початке, масса 1000 зерен. При определении массы использовались лабораторные весы ВЛКТ-500.

Энергия прорастания, всхожесть и энергия прорастания семян для всех групп была одинаковой. Продолжительность вегетационного периода, что для контрольных растений, что для растений опытных групп, была одинаковой и составила 109 дней. Высота растений в конце вегетационного периода отличалась не существенно и находилась в пределах от 137 см до 147 см.

Початки растений опытных группы в среднем были практически одинаковыми по длине с растениями контрольной группы, но несколько больше диаметром. Количество зерна в початке было больше у растений опытных групп. Следует отметить, что обработка посевов только медью привела лишь к незначительному увеличению количества зерен в початке по сравнению с контролем. Если различия в показателях длины и диаметра среднего початка по группе практически нивелировались, то масса зерна в початке у опытных растений была больше. Таким образом масса 1000 семян растений опытных групп значительно выше, чем у растений контрольной группы, за исключением группы, растения которой получали только медь. Для растений этой группы была обнаружена только тенденция к увеличению по

сравнению с растениями опытной группы. Это привело к увеличению выхода зерна с початка. Увеличение составило от 2,5 до 5 %.

Урожайность кукурузы опытных групп была несколько выше урожайности кукурузы контрольной группы. При влажности зерна в 14 %, это увеличение составило от одного до четырех процентов, но с учетом неблагоприятных погодных условий во время этого полевого сезона это хороший результат.

Исходя из вышеизложенного, нами были сделаны следующие выводы:

- обработка посевов кукурузы в период вегетации растворами микроэлементов посевов кукурузы не привела к значительному изменению скорости роста и развития растений, на что указывает отсутствие разницы в высоте зрелых растений, в высоте расположения початков, в количестве початков у растения;

- обработка посевов кукурузы в период вегетации смесями, содержащими цинк, бор, молибден и мочевины, приводит к увеличению массы зерен в початке, к увеличению выхода зерна с початка;

- масса 1000 зерен, полученных из кукурузы, посева которой подверглись обработке микроэлементами и мочевиной выше, чем масса 1000 зерен, полученных от группы необработанных растений;

- урожайность кукурузы, посева которой получили обработку микроэлементами, выше, чем урожайность кукурузы контрольной группы;

- обработка посевов кукурузы в период вегетации растворами, содержащими цинк, бор, молибден, медь и мочевины, может применяться с целью увеличения продуктивности.

Список литературы

1. Н.А. Власюк. Значение микроэлементов для стартово-кустовых механизмов прорастания семян/ Биологическая роль микроэлементов и их применение в с/х и медицине// М.: Наука, 1974.- С. 41-72.
2. Базовые технологические схемы выращивания основных полевых культур. / Под ред. Ковтуна Н.В., Хромяка В.М. – Луганск: ЛНАУ, 2010. – 106 с.

УДК 631.432:633.857.78:631.559

УРОВЕНЬ УРОЖАЙНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Решетняк Н.В., Кудрявцев В.В., Панин Е.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Опыты по изучению различных технологий выращивания сортов и гибридов подсолнечника на Луганщине были начаты кафедрой земледелия и проводились на опытном поле Луганского СХИ. Закладку полевого опыта проводили согласно общепринятой методике по Доспехов Б.А. Статистическую обработку данных ежегодно проводили по данной методике [2].

Авторы, изучающие технологию выращивания сортов и гибридов подсолнечника на Луганщине (Лубовский Н.П., Малыхин И.И., Дранищев Н.И., Решетняк Н.В., Тимошин Н.Н.) [4].

Почвы опытного поля представлены черноземом обыкновенным на лессовидном суглинке, содержание гумуса в пахотном слое на 1962г. составляло 4,0%, а на 2025 г. – 3,4 %, азота – 0,23%, фосфора – 0,27%, калия повышенное содержание. Реакция раствора почвенно-поглощающего комплекса (Рн) – 7,0. Метеорологические данные за период вегетации подсолнечника были предоставлены Луганским центром гидрометеорологии (ЦГМ) [1, 3].

Изучив и обработав результаты исследований кафедры по запасам продуктивной влаги перед севом подсолнечника, сумму осадков за период начало вегетации – цветение, было установлено, что с 1970 по 1979 гг., когда высевали сорт подсолнечника Армавирский 3497, в среднем за эти годы урожайность составила 14,6 ц/га, запасы продуктивной влаги – 124 мм, осадки за вегетационный период – 216 мм, осадки в фазу цветения – 49 мм.

В последующие десятилетия: 1980 – 1989 гг. средняя урожайность сорта подсолнечника Армавирский 3497 в среднем за эти годы составила 15,3 ц/га, запасы продуктивной влаги – 128 мм, осадки за вегетационный период – 271 мм, осадки в фазу цветения – 66 мм. За 1990 – 1999 гг. средняя урожайность сортов и гибридов подсолнечника была на уровне – 14,5 ц/га, запасы продуктивной влаги – 139 мм, осадки за период вегетации – 309 мм, осадки в фазу цветения – 69 мм. За период с 2000 – 2009 гг. средняя урожайность составила 11,3 ц/га, запасы продуктивной влаги – 149 мм, осадки за вегетационный период – 195 мм, осадки в фазу цветения – 30 мм. За 2010 – 2019 гг. средняя урожайность составила 15,5 ц/га, запасы продуктивной влаги – 146 мм, осадки за вегетационный период – 192 мм, осадки в фазу цветения – 32 мм. Запасы продуктивной влаги перед севом в метровом слое почвы за все годы исследований незначительно колебались в отличие от осадков, выпавших за период вегетации и в фазу цветения подсолнечника.

В 2023 – 2025 гг. были заложены опыты по определению уровня урожайности подсолнечника в зависимости от запасов продуктивной влаги в почве и влагообеспеченности за вегетационный период. Предшественником подсолнечника гибрида Командор была озимая пшеница. Под основную обработку почвы проводили вспашку на глубину 25 – 27 см, а вариант с минимальной обработкой на глубину 12 – 14 см. Применяли ранний срок сева, предварительно обработав семена гидрофобным препаратом «Нива», который успешно прошел испытания при подзимнем сроке сева подсолнечника в 2008 – 2015 гг. Патент на данный препарат зарегистрирован под № 36222 от 27.10.2008г. UA. Оригинатор: Луганский национальный аграрный университет [4]. Данный препарат защищает высевные семена, а также всходы раннего срока сева, которые могут быть поражены вредителями и болезнями. При достижении температуры почвы на глубине заделки семян 12 – 14 °C на 7 – 10 день появляются дружные всходы. Без предварительной обработки в этот срок, как правило, всходы получаются изреженные, что негативно отражается на урожайности подсолнечника.

Целью данной работы было выявление закономерностей использования запасов продуктивной влаги на момент сева подсолнечника в засушливые и острозасушливые годы для получения стабильного урожая данной культуры.

Изменение климатических условий, наблюдаемые в последние годы не только на Луганщине, но и во все мире существенно влияет на состояние и продуктивность гибридов подсолнечника. Высокие температуры в критические периоды вегетации ускоряют испарение влаги, снижают процент опыления, так как уменьшается посещение цветущих растений насекомыми – опылителями. Существенно увеличивается количество пустозерных семян в корзинке.

Когда солнечные лучи попадают на открытую почву в междурядьях посева, где после вспашки остается поверхность темного цвета, что влечет за собой быстрый нагрев, эта часть почвы излучает тепловой поток на листья растений с нижней стороны, где находятся в большинстве устьица. При этом увеличивается коэффициент транспирации, что негативно влияет на урожайность и качество семян подсолнечника. Технология, предусматривающая минимальную обработку почвы с оставлением на поверхности растительных остатков (мульчи), значительно снижает перегрев почвы в междурядьях, что способствует меньшему ее испарению влаги.

Поэтому в засушливые годы, какими были 2024 и 2025 гг., получен положительный результат от применения минимальной обработки почвы. Запасы продуктивной влаги в

метровом слое почвы на начало вегетации превышали контрольные (по вспашке) на 4 – 6 мм, а урожайность подсолнечника на данном варианте в среднем превысила контрольную, где была проведена вспашка на 1 – 1,5 ц/га.

Из приведенных данных было отмечено, что за годы выращивания подсолнечника Армавирский 3497 количество осадков в критический период (в фазу цветения) выпадало от 50 до 69 мм. А с 2000 года, при переходе на выращивание гибридов подсолнечника количество осадков в фазу цветения значительно уменьшилось и составило 30 – 32 мм, что связано с более коротким периодом фазы цветения у гибридов подсолнечника (10 -12 дней), в отличие от сортов с более длительным периодом цветения (18 - 20 дней). Это свидетельствует о том, что на урожайность подсолнечника влияют не только запасы продуктивной влаги в почве, но количество выпавших осадков в фазу цветения (критический период).

Единого шаблона по технологиям выращивания подсолнечника в жестких климатических условиях Донбасса нет. Нужен осмысленный и творческий подход каждого специалиста, с учетом использования научных наработок и накопленного производственного опыта при выращивании данной масличной культуры.

Список литературы

1. Барановский А.В., Курдюкова О.Н. Влагообеспеченность посевов и водопотребление зернового сорго в зависимости от сроков сева // Земледелие. 2024. № 1. С. 39 – 42, [1]
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по агрономическим специальностям / Б.А. Доспехов. – 6-е изд., стер., перепеч. с 5-го изд. 1985. – Москва: Альянс, 2011. – 351, [2] с.
3. Попытченко Л.М., Эффективность использования биоклиматических ресурсов агроландшафтов Донбасса / Л.М. Попытченко // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета – 2021. - № 1 (10) – С. 77 – 84, [3]
4. Решетняк Н.В. Подсолнечник в Донбасском регионе / Н.В. Решетняк, В.Е. Стотченко, Т.М. Косогова, и др., Луганск: Элтон- 2, 2017. – 550, [4] с.

УДК 581.9(477.61):615.32+582.669.2

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ СЕМЕЙСТВА ГВОЗДИЧНЫЕ ФЛОРЫ ГОРОДА ЛУГАНСКА

Рзаева В.Г., Наумов С.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет
имени К.Е. Ворошилова», г. Луганск, Российская Федерация

Современная медицина демонстрирует тенденцию к расширению применения фитопрепаратов, что обусловлено их более сбалансированным воздействием на организм в сравнении с искусственно синтезированными веществами. Однако, несмотря на наличие около 20 000 видов растений, обладающих потенциальными лекарственными свойствами, их применение в официальной медицине ограничено, а исследования, необходимые для научно обоснованного использования, остаются актуальными.

Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae Juss.) включает в себя целый ряд видов, обладающих ценными лекарственными свойствами, определяющими их использование в народной и официальной медицине. Необходимость дальнейшего изучения этих растений обусловлена наличием в их составе специфических биологически активных соединений, представляющих фармакологический интерес.

Луганск – столица Луганской Народной Республики, один из крупнейших городов Донбасса, отличается высокой степенью антропогенной трансформации растительного покрова.

Вышесказанное стало основанием для изучения лекарственных видов растений семейства Caryophyllaceae во флоре г. Луганска. Целью исследования являлась инвентаризация и анализ лекарственных видов растений семейства Гвоздичные, распространенных во флоре города.

На основе собственных гербарных сборов, анализа гербарных коллекций и данных литературных источников, было установлено, что лекарственные растения семейства Caryophyllaceae во флоре г. Луганска представлены такими видами как *Gypsophila perfoliata* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Oberna cserei* (Baumg.) Ikonn., *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn., *Saponaria officinalis* L., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Silene dichotoma* Ehrh. и *Silene supina* M. Bieb. [2].

В Государственную фармакопею Российской Федерации из вышеперечисленных внесен лишь один вид – *Saponaria officinalis* L. [1].

Мыльнянка лекарственная (*S. officinalis* L.) – многолетнее травянистое растение высотой 30-90 см с ползучими тонкими корневищами и многочисленными мелкими корнями. Стебель простой или в верхней части ветвистый, округлый. Листья сидячие супротивные, короткочерешковые, эллиптические, ланцетные, реже продолговатые, острые, с тремя жилками и реснитчатым краем. Цветки крупные, пахучие, белые или розовые на коротких цветоножках, собраны в щитковидное метельчатое соцветие. Плод – продолговато-яйцевидная коробочка. Семена многочисленные, мелкие, почти черные. Цветёт в июне, семена созревают в августе.

Внесена в государственный реестр лекарственных средств и признана фармакопейным растением. Лекарственным сырьём являются все части растений: корневища, корни, надземные органы. В растении содержатся флавоноиды, углеводы, сапонины, алкалоиды, витамины. Корневища с корнями, известные под названием "красного мыльного корня", выкапывают осенью, очищают от земли, моют в холодной воде и высушивают на открытом воздухе на чердаках.

Мыльнянка лекарственная обладает выраженным отхаркивающим, мочегонным, желчегонным, ранозаживляющим, потогонным, противоревматическим и антимикробным действием, антивирусной активностью. Научно подтверждено, что её настой обладает поверхностно-активным действием по отношению к грамположительным и грамотрицательным микробам. Препараты мыльнянки лекарственной используются в научной медицине в связи со способностью разжижать и усиливать отхаркивание мокроты, главным образом как отхаркивающее средство при заболевании лёгких и дыхательных путей, реже – как слабительное и мочегонное средство. В народной медицине настой корней и листьев мыльнянки рекомендуется при упорном кашле, бронхитах, воспалении лёгких, коклюше, ангине, насморке, ларингитах, фарингитах, желтухе, болезнях печени и селезёнки, холециститах, водянке, желудочно-кишечных заболеваниях, запорах, подагре, ревматизме, различных полиартритах, фурункулёзе, чесотке, псориазе, экземе, лишае [2].

Таким образом, лекарственные растения семейства Гвоздичные во флоре г. Луганска представлены 10 видами из 7 родов, что составляет 38,5 % от общего количества лекарственных растений данного семейства, встречающихся в Донбассе [2].

Список литературы

1. Государственная фармакопея Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <https://pharmacopoeia.regmed.ru/pharmacopoeia/izdanie-15/> (режим доступа 12.01.2026)
2. Наумов С.Ю. Лекарственные растения Донбасса: моРоссийская Федерацияология, систематика, применение: Учебное пособие. – Луганск: ФЛП Пальчак А.В., 2024. – 432 с.

УДК 631.4:631.8:579.64

**РИЗОБАКТЕРИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ
К ЗАСУХЕ И ДРУГИМ СТРЕССАМ**

Рякин Н.В., Пименов Н.В.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина

В статье рассматривается проблема снижения продуктивности сельскохозяйственных культур под воздействием абиотических стрессов, прежде всего засухи, в условиях изменения климата. Обосновывается тезис о том, что применение ризосферных бактерий, стимулирующих рост растений (Plant Growth-Promoting Rhizobacteria, PGPR), является эффективным и экологически безопасным инструментом повышения стрессоустойчивости агроценозов. Анализируются ключевые механизмы действия ризобактерий, включая регуляцию водного обмена, синтез фитогормонов, активацию антиоксидантной системы и улучшение минерального питания растений. На основе современных научных данных показано, что интеграция микробиологических препаратов в агротехнологии способствует снижению потерь урожая и устойчивому развитию растениеводства.

Современное растениеводство всё чаще сталкивается с негативными последствиями климатических изменений, выражающихся в учащении засух, повышении температур и деградации почвенного покрова. Эти факторы приводят к нарушению физиологических процессов у растений, снижению эффективности фотосинтеза и, как следствие, значительным потерям урожая. Традиционные агротехнические и химические методы адаптации растений к стрессам не всегда обеспечивают долгосрочную устойчивость и нередко сопровождаются ростом экологической нагрузки на агроэкосистемы.

Целью настоящей работы является анализ роли ризобактерий, стимулирующих рост растений, в повышении их устойчивости к засухе и другим абиотическим стрессам, а также обоснование перспектив использования микробиологических препаратов в системе устойчивого растениеводства.

Одним из ключевых физиологических последствий засухи является накопление в растениях этилена — фитогормона, подавляющего рост и ускоряющего старение тканей. Как показано в работах Б. Р. Глика, многие ризобактерии обладают ферментом АСС-деаминазой, который снижает уровень предшественника этилена и тем самым ослабляет стрессовое воздействие на растения [1]. Этот механизм рассматривается как один из основных путей повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды.

Важную роль в адаптации растений к стрессам играет также способность ризобактерий синтезировать фитогормоны, прежде всего ауксины, стимулирующие развитие корневой системы. Усиленный рост корней позволяет растениям эффективнее использовать почвенную влагу и элементы питания, что особенно актуально в условиях водного дефицита. По данным отечественных исследований, почвенные микроорганизмы оказывают комплексное влияние на формирование устойчивости растений, включая регуляцию их водного и минерального обмена [2].

Значимым фактором стрессоустойчивости является активация антиоксидантной системы растений. В условиях засухи и высоких температур в тканях накапливаются активные формы кислорода, вызывающие повреждение клеточных структур. Ряд штаммов PGPR способствует усилению активности антиоксидантных ферментов, что снижает уровень окислительного стресса и повышает жизнеспособность растений [4]. Таким образом, ризобактерии участвуют в формировании комплексной физиологической защиты растений.

Кроме того, ризобактерии способствуют улучшению минерального питания растений за счёт мобилизации фосфора, фиксации атмосферного азота и повышения доступности микроэлементов. Зарубежные исследования подтверждают, что использование микробных инокулянтов позволяет снизить потребность в минеральных удобрениях без потери

урожайности, что имеет важное значение для экологической и экономической устойчивости сельскохозяйственного производства [5].

Практическое применение ризобактерий в растениеводстве рассматривается как перспективное направление биологизации земледелия. Экспериментальные данные свидетельствуют о повышении устойчивости различных культур к засухе и другим стрессам при использовании бактериальных препаратов на основе *Streptomyces* и других PGPR [3]. При этом данные технологии хорошо сочетаются с традиционными агротехническими приёмами и могут быть интегрированы в существующие системы земледелия.

Вывод. Ризобактерии, стимулирующие рост растений, являются эффективным биологическим инструментом повышения устойчивости сельскохозяйственных культур к засухе и другим абиотическим стрессам. Их действие основано на регуляции гормонального баланса растений, снижении стресс-индуцированного этилена, активации антиоксидантной защиты и улучшении минерального питания. Использование микробиологических препаратов способствует снижению экологической нагрузки, стабилизации урожайности и формированию устойчивых агроэкосистем. Дальнейшее развитие данного направления требует расширения прикладных исследований и внедрения биологических методов в практику сельскохозяйственного производства.

Список литературы

1. Глик Б. Р. Полезные взаимодействия растений и бактерий и роль АСС-деаминазы // *Прикладная биохимия и микробиология*. – 2024. – Т. 60, № 4. – С. 421–432.
2. Щенникова И. Н., Кузнецова Е. А. Роль почвенных микроорганизмов в формировании устойчивости растений к абиотическим стрессам // *Сельскохозяйственная биология*. – 2025. – Т. 60, № 3. – С. 487–501.
3. Vurukonda S. S. K. P., Giovanardi D., Stefani E. Plant growth promoting and biocontrol activity of *Streptomyces* spp. as endophytes // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2024. – Vol. 25. – P. 1123–1135.
4. Khawula S., Mabood F., Khan A. L. Role of plant growth-promoting rhizobacteria in enhancing tolerance to abiotic stress // *Stress Biology*. – 2025. – Vol. 5. – Article 12.
5. Singh D., Singh H. B., Prabha R. Microbial inoculants in sustainable agricultural productivity // *Journal of Cleaner Production*. – 2024. – Vol. 412. – Article 137458.

УДК 635.656:631.524.86(477.61)

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ ГОРОХА К ОСНОВНЫМ ВРЕДИТЕЛЯМ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ ФГБОУ ВО ЛУГАНСКОГО ГАУ

Садовой А.С. Гелюх В.Н., Денисенко Е.Г.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Горох, являясь важной продовольственной и кормовой культурой, широко распространён в различных почвенно-климатических зонах России, превосходя по этому показателю другие зернобобовые. Его возделывание способствует улучшению структуры почвы, обогащению её органическим веществом и азотом, подавлению сорной растительности и улучшению фитосанитарной обстановки. Его можно использовать не только в основных, но и промежуточных посевах для получения дополнительных урожаев.

Несмотря на значительные посевные площади (1 550 тыс. га в 2025 году) и высокий потенциал урожайности современных сортов (55–75 ц/га), фактический сбор остаётся низким. Ключевым лимитирующим фактором выступает вред, причиняемый насекомыми. Заселение и питание на растениях гороха вредоносных видов насекомых может приводить к снижению урожая зерна культуры на 4–6 ц/га. Потребительские качества зерна с заселенных фитофагами растений гороха также весьма низкие [1, 2, 3, 4, 5].

Целью исследований было изучение устойчивости изучаемых селекционных номеров гороха к гороховой плодовой жорке (*Cydia nigricana*), гороховой зерновке (*Bruchus pisorum*) и гороховой тле (*Acyrtosiphon pisum*) в условиях опытного поля ФГБОУ ВО Луганского ГАУ.

Основными задачами исследований являлись: 1) оценка степени заселенности растений, а также количества повреждённых бобов и семян изучаемыми вредителями на различных селекционных образцах гороха; 2) выявление образцов с наилучшей комплексной устойчивостью к указанным вредителям для последующего использования в селекционной работе.

Полевые исследования по оценке относительной устойчивости образцов гороха к вредителям проводились в 2025 году на опытном поле севооборота ФГБОУ ВО «Луганский ГАУ» (лаборатория селекции и первичного семеноводства зернобобовых культур).

Объектом исследований служили 7 селекционных образцов гороха: Беркут (st), 100/17, 152/16, 91/17, 54/17, 57/17 и 88/17.

Предшественник – озимая пшеница, почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднесуглинистый. Посев проводили во второй декаде апреля сеялкой СКС-6-10, с нормой высева – 1,2 млн всхожих семян/га. Площадь учетного делянки – 30 м². Повторность трехкратная. Урожай убирали прямым комбайнированием Сампо-130. Инсектициды во время вегетации культуры не применяли. Агротехника была общепринятая для данной культуры в условиях Луганской Народной Республики.

Оценка устойчивости сортов гороха к вредителям проводилась по стандартным методикам. Для гороховой плодовой жорки (*Cydia nigricana*) использовали 5-балльную шкалу на основе процента повреждённых бобов и семян. Устойчивость к брухусу (гороховой зерновке) оценивали после уборки по проценту повреждённых семян. Повреждение тлём учитывали по методике Госсортоиспытания, а иммунологическую реакцию — также по 5-балльной шкале.

В результате выявлены значимые различия между образцами. К тле высокоустойчивым оказался образец 152/16 (1 балл повреждения, 1,6 балла заселённости). Среднюю заселённость (2 балла) показали образцы 100/17 и Беркут (st) при слабом повреждении (1 и 1,3 балла). Наиболее уязвимым к тле был образец 54/17 (4 балла заселённости, 2 балла степень повреждения).

К гороховой плодовой жорке устойчивыми признаны образцы Беркут (st), 100/17 и 88/17. Сильно восприимчивым к этому вредителю оказался образец 91/17, у которого было повреждено более 20% семян.

В ходе исследований было установлено, что высокоустойчивыми к *Bruchus pisorum* были селекционные номера Беркут (st), 100/17, 152/16, 91/17, 54/17 и 88/17. Образец 57/17 был слабовосприимчивым.

Таким образом, выделены селекционные номера гороха (100/17, 152/16 и 88/17), проявляющие высокую устойчивость к основным фитофагам культуры (*Acyrtosiphon pisum*, *Cydia nigricana*, *Bruchus pisorum*,) в условиях Луганской Народной Республики.

Список литературы

1. Гелюх, В.Н. Результаты послерегистрационного испытания сортов озимой мягкой пшеницы на сортоиспытательной станции «Славяносербская сортоиспытательная станция» филиале ФГБОУ ВО ЛГАУ в условиях Луганской Народной Республики / В.Н. Гелюх, Д.М. Марченко, С.В. Подгорный, М.М. Иванисов, А.С. Садовой // Зерновое хозяйство России. – 2025. – Т.17. №6. – С. 63–70.
2. Зотиков, В.И. Опасные болезни гороха и особенности технологии возделывания культуры в условиях Центрального и Южного федеральных округов / В.И. Зотиков, Г.А. Бударина, М.Т. Голопяттов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – №3(11) – С. 25–31.
3. Илларионов, А.И. Фитофаги гороха и приемы ограничения их вредоносности / А. И. Илларионов, И.Н. Разумейко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. — 2018. — № 3 (58) – С. 20–31.
4. Летуновский, В. И. Современная технология возделывания гороха с учетом зональных особенностей / В. И. Летуновский, И. И. Василенко. – М.: 1998. – 59 с.
5. Проворов, Н. А. Взаимосвязь между таксономией бобовых и специфичностью их взаимодействия с клубеньковыми бактериями / Н. А. Проворов // Ботанический журнал. – 1992. – Т. 77. – С.21-32

УДК 633.17:631.559(477.61)

**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ
НА УРОЖАЙНОСТЬ ПРОСА В УСЛОВИЯХ ДОНЕЦКО-ДОНСКОГО РЕГИОНА
СТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

Садовой А.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова», Луганск, Российская Федерация

Просо является культурой позднего срока сева. Это одна из наиболее теплолюбивых, жаро- и засухоустойчивых полевых культур. В периоды сильной засухи просо способно временно замедлять рост, переходя в состояние анабиоза, и возобновлять его после улучшения условий влагообеспеченности [1, 2]. Коэффициент транспирации для данной культуры варьирует в пределах от 200 до 250. Оптимальное увлажнение посевного слоя почвы и температура на глубине заделки семян не ниже 10-12 °С является определяющим фактором для получения своевременных и дружных всходов данной культуры. Для нормального периода вегетации проса требуется сумма активных температур, составляющая 1800–2100 °С. Наибольшая потребность во влаге у данной культуры приходится на период от конца кущения до формирования зерна. [3].

Несмотря на засухоустойчивость, просо отзывчиво на орошение и осадки, особенно в критические фазы роста. Благодаря более позднему циклу развития по сравнению с зерновыми культурами первой группы, оно эффективно использует осадки второй половины лета, что способствует формированию высокопродуктивных посевов.

В связи с наиболее высокой адаптацией к выращиванию в засушливых условиях Донецко-донского региона степной зоны России данной поздней зерновой культуры, была поставлена задача определить лучшие критерии для формирования высокопродуктивных агроценозов при различных погодных условиях вегетационного периода: проанализировать метеорологические условия вегетации, установить корреляционные зависимости между показателями урожайности и климатическими данными.

Целью исследований было определение лучших сроков сева проса для формирования максимальных урожаев в зависимости от гидротермических условий вегетационного периода в условиях Донбасса.

Полевые опыты проводились в 2016–2018 гг. на базе ФГБОУ ВО Луганского ГАУ в условиях полевого севооборота кафедры земледелия и растениеводства. Почва участка – чернозем обыкновенный маломощный слабосмытый на лессовидном суглинке, содержание гумуса в пахотном слое 3,3...3,4 %. Климат умеренно-континентальный, засушливый, с среднегодовой температурой воздуха +8,8 °С и суммой осадков 528 мм, сумма активных температур (>10 °С) – 3148 °С [4]. Закладка и проведение полевого опыта, учеты и наблюдения осуществляли по общепринятым методикам [5]. Данные обрабатывали методами дисперсионного и корреляционного анализов [STATISTICA 10; программа MS Excel 2010]. Из метеорологических показателей учитывали сумму активных температур, количество осадков и ГТК в основные фазы вегетации.

Все агротехнические приемы выполняли в оптимальные сроки в соответствии с зональными рекомендациями по выращиванию зерновых культур. Минеральные удобрения в виде фона $N_{30}P_{30}K_{30}$ вносили до посева – весной под культивацию. Предшественник – яровой ячмень. В опыте изучали сроки сева – 25.04; 15.05; 5.06. Объекты исследований – просо сорта Мироновское 51. Площадь учетной делянки – 25 м², повторность – трехкратная. Норма высева 2,5 млн./га всхожих семян, глубина заделки семян – 4-5 см и ширина междурядий 45 см. Посевы проса в период вегетации поддерживали в чистом фитосанитарном состоянии.

Агрометеорологические условия в годы проведения исследований существенно отличались как по годам, так и от среднесезонных значений, что позволило дать объективную оценку влиянию гидротермического режима на урожайность культуры при разных сроках сева. Средний ГТК за апрель-август составил 0,92, при этом наиболее засушливым был август (ГТК = 0,29). Анализ показал значительную вариабельность влагообеспеченности в течение вегетационного периода с колебаниями от 53,1 до 63,3 % (>20% изменчивости). Согласно шкале оценки увлажнения по ГТК [10], 2016 и 2017 годы были благоприятными для выращивания проса, тогда как 2018 год характеризовался как очень засушливый и малоблагоприятный.

Контрастность погодных условий по годам оказала существенное влияние на урожайность проса в зависимости от сроков сева, что подтверждает высокую зависимость продуктивности культуры от гидротермического режима. Анализ данных показал, что наименьшая изменчивость урожайности наблюдалась при I сроке сева проса, тогда как наибольший коэффициент вариации ($V = 36,5 \%$) зафиксирован при II сроке сева. Наибольшая средняя урожайность проса по всем срокам сева отмечена в 2016 году с благоприятным увлажнением – 3,05 т/га. Минимальная урожайность была в засушливом 2018 году – 1,78 т/га.

Корреляционный анализ выявил прямую зависимость урожайности проса от условий увлажнения в различные периоды вегетации в зависимости от сроков сева. Установлена сильная положительная корреляция ($r = 0,7-0,9$) между урожайностью и количеством осадков: при I сроке сева – в период кущение – цветение, при II и III сроках – в период цветение – полная спелость.

Анализ выявил существенную прямую корреляцию между урожайностью проса и увлажнением (по ГТК) в первый период вегетации. В период всходы – кущение коэффициенты корреляции составили $r = 0,91$ (I срок сева) и $r = 0,71$ (II срок). В более поздний период (цветение – полная спелость) сильная зависимость сохранялась для II и III сроков ($r = 0,90$ и $r = 0,78$ соответственно). Следует отметить, что за весь вегетационный период (всходы – полная спелость) наблюдалась обратная корреляция с ГТК, варьирующая от $r = -0,20$ (III срок) до $r = -0,78$ (II срок). Особенно сильное отрицательное влияние осадков на продуктивность растений проса во второй половине вегетации отмечалось на посевах раннего срока сева ($r = -0,91$). На посевах среднего и позднего сроков сева отмечена сильная прямая корреляция ($r = 0,78-0,90$).

Посевы проса при I сроке сева (25 апреля) характеризовались наиболее благоприятными условиями влагообеспеченности. При этом периоды развития («цветение – полная спелость») и «всходы – полная спелость» были обеспечены наибольшим количеством осадков – 103,0 мм и 182,9 мм соответственно, это способствовало получению максимальных значений ГТК (1,1 и 0,97) и высокой корреляционной связи ($r = 0,77$) урожайности с суммой осадков за весь период вегетации.

Список литературы

1. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др.; Под ред. П.П. Вавилова. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1986. 512 с.
2. Перспективная ресурсосберегающая технология производства проса : методические рекомендации / В.И. Зотиков, В.С. Сидоренко, З.И. Глазова, В.М. Новиков, Н.О. Костикова, А.И. Котляр, С.Н. Селихов. М. : 2010. 55 с.
3. Антимопова, О.Н., Сыркина Л.Ф. Формирование урожайности сортов проса посевного в зависимости от гидротермических условий // Вестник КрасГАУ. 2020. № 10. С. 74–82.
4. Агрокліматичний довідник по Луганській області (1986-2005 рр.) / За ред. Ю.М. Власова. Луганськ : ТОВ «Віртуальна реальність», 2011. 216 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Книга, 2012. 352 с.

УДК 633.367.3:631.461.52

**ВЛИЯНИЕ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ БЕЛОГО ЛЮПИНА
ИНОКУЛЯЦИИ СЕМЯН ШТАММАМИ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ**

Селицкая О.В.¹, Зулицэзг Чадраабал¹, Цыгуткин А.С.²

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А.Тимирязева», г. Москва, Россия

²Верхневолжский ФАНЦ, ВНИИ органических удобрений и торфа –
филиал Верхневолжского ФАНЦ, Владимирская обл., Россия

Белый люпин (*Lupinus albus* L.) – уникальная кормовая культура [1] с химическим составом зерна, отвечающим всем требованиям ведения интенсивного животноводства и птицеводства [2,3]. По содержанию азота, марганца и натрия белый люпин является растением-концентратором этих элементов. Содержание макро- и микроэлементов в зерне делает белый люпин незаменимым источником питательных элементов, растительного белка и других химических веществ в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы, в т.ч. и при его глубокой переработке [4].

Отличительной особенностью культуры является его способность к симбиотической азотфиксации. В симбиозе с клубеньковыми бактериями на дерново-подзолистых почвах белый люпин получает от микроорганизмов до 160-180 кг биологического азота с 1 га, а при инокуляции семян штаммами клубеньковых бактерий при благоприятных климатических условиях на чернозёмах – до 300-350 кг/га [4]. Для чего необходимо направленно под контролем повышать плодородие почв с учётом неоднородности почвенного покрова неуклонно обеспечивая приоритет биологизации земледелия в технологии возделывания культуры.

Основными критериями первоначального отбора штаммов клубеньковых бактерий служат качественные и количественные проявления способностей ризобий к симбиозу с растением-хозяином, выражающиеся в азотфиксирующей активности [5]. Одним из направлений усиления биологической азотфиксации и увеличения белковой продуктивности посевов этой культуры может стать подбор штаммов для сорта, способных к активному симбиозу с целью формирования высокого урожая с заданными параметрами качества продукции при содержании антипитательных веществ ниже значения ПДК для повышения эффективности технологии возделывания культуры [6].

Объектами исследования были изоляты клубеньковых бактерий, выделенных белого люпина у сортов и перспективных линий, для из инокуляции семян сорта Дега. Для исследований были взяты 8 изолятов бактерий из клубеньков люпина.

В качестве референтного штамма-сравнения использовали известный зарегистрированный штамм 363а из коллекции ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Пушкин – Санкт-Петербург). Эффективность инокуляции оценивали в условиях полевого мелкоделяночного опыта, который проводили в 2013-2014 гг. Повторность опыта 12-кратная. Перед посевом семена белого люпина сорта Дега инокулировали соответствующими изолятами путем замачивания в их суспензии бактерий с титром 10^6 - 10^8 КОЕ/мл в течение 3 ч.

Биометрические наблюдения проводили по фазам вегетации. Для определения химического состава растительных образцов отборы материала осуществляли в фазы цветения-налива бобов. Для определения содержания сырого протеина использовали коэффициент 6,25, который умножали на полученное значение содержания азота.

Инокуляция семян привела к снижению численности клубеньков на корнях одного растения и увеличению их массы. Так, в контроле без инокуляции на одном растении клубеньков было в среднем $68,50 \pm 6,77$ шт., а после инокуляции их количество сократилось на всех вариантах в среднем до $49,58 \pm 7,08$ шт.

На варианте без инокуляции масса клубеньков составила $0,33 \pm 0,03$ г, а при её проведении она увеличилась до $1,19 \pm 1,00$ г в среднем по вариантам. Увеличение массы

клубеньков отмечено на всех вариантах, где провели инокуляцию. Надо отметить, что после инокуляции клубеньки были розовыми и более крупными. Наибольший прирост массы клубеньков отмечен в вариантах Дельта 3-2 и Деснянский 1-1, где масса составила соответственно $2,96 \pm 0,09$ и $2,78 \pm 0,07$ г. Менее эффективно на сорте Дега было применение изолятов, отобранных у сортов Детер 1, Мановицкий и перспективной линии, обозначенной в опыте как вариант Новый 3-1. Масса клубеньков на одном растении в этих вариантах была примерно на одном уровне: $0,46 \pm 0,06$; $0,47 \pm 0,10$ и $0,47 \pm 0,04$ г соответственно.

В варианте без инокуляции клубеньки образовались, но они были мелкими и имели небольшую массу. Проведение инокуляции сократило их количество, но увеличило массу, что сделало отличия между вариантами, на которых семена не обрабатывали, от вариантов, на которых семена были обработаны клубеньковыми бактериями, существенными. Это позволило повысить активность фиксации азота во время вегетации и провести реутилизацию его в конце вегетации из вегетативных органов растения в генеративные.

Важными критериями оценки урожая являются его величина и показатели, характеризующие качество зерна. В сухом веществе листьев белого люпина в фазе налива бобов в контрольном варианте содержалось 4,92% азота, а на вариантах с предпосевной инокуляцией оно в среднем составило 5,23%. Исключением стал вариант с коллекционным штаммом 363а, где в среднем за два года произошло снижение содержания азота в листьях по сравнению с контролем на 0,17%. В других вариантах с инокуляцией содержание азота в листьях увеличилось по сравнению с контролем и колебалось в пределах от 5,14 до 5,40%. Наибольшее содержание азота в листьях зафиксировано в вариантах инокуляции изолятами Дельта 3-2 – 5,40%, Деснянский 1-1 – 5,39%, Новый 3-1 – 5,36% и Дега 3-2 – 5,34%.

Увеличение содержания азота за счёт инокуляции повысило содержание сырого и перевариваемого протеина в листьях у большинства вариантов опыта. Без инокуляции содержание сырого протеина составило 30,75%, а после её проведения – в среднем 32,67%. В варианте 363а содержание сырого протеина в листьях было ниже, чем на контроле (29,81%), а в вариантах с инокуляцией новыми изолятами оно изменялось от 32,13 до 33,75%.

Инокуляция семян перед посевом увеличила не только содержание сырого протеина в листьях белого люпина в фазе налива зерна, но и содержание сырой клетчатки. Если на контроле в листьях её количество было 7,56%, то в результате инокуляции оно увеличилось в среднем по всем вариантам на 1,06% и достигло значения 8,62%. Амплитуда значений содержания сырой клетчатки в листьях белого люпина изменялась в пределах от 7,56 до 9,90%. Инокуляция клубеньковыми бактериями привела к росту содержания сырой клетчатки в листьях на всех вариантах, за исключением варианта с изолятом Мановицкий 1-3, где её значение было на уровне контроля – 7,56%. На вариантах Дельта 3-2 и Детер 1-1 содержание клетчатки было самым высоким и составило 9,05 и 9,90% соответственно.

Влияние инокуляции на элементный и химический состав растений повлияло и на изменение их вегетативной массы (табл. 5). Увеличение потребления азота и зольных элементов способствовало росту растений. Без инокуляции высота растений в среднем была $57,41 \pm 1,40$ см, а при её проведении – $58,77 \pm 1,84$ см, что на 1,36 см выше. Наибольшую высоту имели растения на вариантах: 363а – $61,33 \pm 1,80$ см, Мановицкий 1-3 – $60,83 \pm 2,17$ см и Дега 3-2 – $60,08 \pm 2,70$ см. Высота растений ниже, чем в контроле была на вариантах Деснянский 1-1 – $57,33 \pm 2,42$ см, Дельта 3-2 – $56,33 \pm 1,80$ см, и Старт 2 – $56,33 \pm 1,49$ см.

Инокуляция семян увеличила биомассу растений белого люпина. Без её проведения масса одного растения составила $73,49 \pm 5,67$ г. На всех вариантах с инокуляцией отмечен прирост биомассы от 74,58 до 106,71 г. Наибольший прирост биомассы получен на вариантах Мановицкий 1-3 и Гамма 3-1. Масса одного растения на данных вариантах составила $92,32 \pm 8,26$ и $106,71 \pm 8,42$ г соответственно. Наименьший прирост вегетативной массы был на вариантах 363а – $74,58 \pm 5,09$ г/растение, Дельта 3-2 – $74,88 \pm 5,95$ г/растение и Детер 1-1 – $76,73 \pm 9,43$ г/растение. Средняя масса одного растения на вариантах с инокуляцией достигла $86,13 \pm 10,67$ г., что на 12,64 г. больше, чем в контроле.

Масса корней одного растения в слое 0-20 см варианта без инокуляции семян – $6,19 \pm 0,70$ г. В среднем по вариантам с обработкой семян масса корней увеличилась на 0,73 г и составила $6,92 \pm 1,72$ г. Повышение произошло на всех вариантах, кроме вариантов 363а и Дельта 3-2, на которых она была ниже, чем в контроле и составила $4,13 \pm 0,52$ и $4,94 \pm 0,56$ г соответственно, что было меньше нижней границы доверительного интервала. На вариантах Новый 3-1 масса корней составила $7,95 \pm 0,54$ г, Старт 2 – $7,59 \pm 0,68$ г, Дега 3-2 – $7,41 \pm 0,82$ г, Детер 1-1 – $7,19 \pm 0,72$ г, что выше среднего значения, но входит в границы доверительного интервала. На варианте Гамма 3-1 масса корней в пахотном слое была больше ($10,03 \pm 0,84$ г.) и вышла за границы доверительного интервала.

Таким образом, инокуляция семян белого люпина привела к увеличению на корнях растений массы клубеньков по сравнению с контролем. Инокуляция увеличила потребление азота и зольных элементов, массу корней, высоту растений белого люпина, содержание сырого протеина, сырого жира и сырой клетчатки в листьях в фазе налива зерна. Клубеньковые бактерии подействовали на количество бобов на одном растении, а на количество семян в одном бобе, их массу, количество и массу семян, количество листьев на одном растении в период вегетации достоверного влияния доказано не было. Отмечена сортовая специфичность реагирования люпина сорта Дега на работу клубеньковых бактерий, имеющих различное происхождение. Наиболее эффективными в опыте оказались изоляты клубеньковых бактерий Гамма 3-1, Новый 3-1, Мановицкий 1-3, Дега 3-2, которые применили для инокуляции семян белого люпина сорта Дега. Использование для инокуляции семян белого люпина сорта Дега референтного, зарегистрированного ранее и применяемого в производстве штамма-сравнения 363а, показало в опыте его самую низкую эффективность. Выявленная сортовая специфичность использования штаммов клубеньковых бактерий на растениях белого люпина сорта Дега, может быть использована для производства и применения биопрепаратов с азотфиксирующими бактериями для инокуляции перед посевом семян данного сорта.

Т.к. интродукция белого люпина была проведена менее полувека тому назад, то ризобии, специфичные для белого люпина, не являются аборигенными представителями биоты почв ЦЧО России, что делает инокуляция семян перед посевом обязательной технологическим приёмом при возделывании белого люпина, что подтверждено результатами химанализа растений.

Список литературы

1. Гатаулина, Г. Г. Особенности роста и развития растений, технологии возделывания нового сорта белого люпина Детер 1 / Г. Г. Гатаулина, Н. В. Медведева, А. С. Цыгуткин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 26-28. – EDN OGBSVT.
2. Цыгуткин, А. С. Элементный состав семян люпина белого / А. С. Цыгуткин // Российская сельскохозяйственная наука. – 2023. – № 5. – С. 21-26. – EDN PKRWTY.
3. Цыгуткин, А. С. Содержание питательных веществ в зерне белого люпина / А. С. Цыгуткин // Агрохимический вестник. – 2024. – № 4. – С. 55-60. – EDN QGPQHK.
4. Гатаулина, Г. Г. Основа белковой независимости России / Г. Г. Гатаулина, А. С. Цыгуткин // Белый люпин. – 2014. – № 2. – С. 2-6. – EDN EZZYQU.
5. Селицкая, О. В. Влияние изолятов клубеньковых бактерий на рост и развитие растений белого люпина / О. В. Селицкая, З. Чадраабал, А. С. Цыгуткин // Агрохимический вестник. – 2025. – № 1. – С. 67-73. – EDN WKZZWR.
6. Использование метода спектрофотометрии для идентификации высокоалкалоидных семян белого люпина / С. В. Зверев, В. М. Косолапов, В. Б. Зайцев [и др.] // Кормопроизводство. – 2020. – № 10. – С. 25-28. – EDN KRZTUB.

УДК 581.45/8:582.734.3

**ИЗМЕНЕНИЕ СТРОЕНИЯ ЛИСТЬЕВ *PIMPINELLA ANISUM* В ТЕЧЕНИЕ
ОНТОГЕНЕЗА**

Сигидиненко И.В., Наумов С.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Растение рода Бедренец - анис обыкновенный (*Pimpinella* L., сем. Apiaceae, уст. *Anisum* L.) [1, 4] с давних времён широко применяются в качестве лекарственных растений в традиционной медицине; ароматических и эфиромасличных, пищевых растений и пряностей [2, 3]. С древности анис применялся в народной медицине различных государств (Средней Азии, Иране, Китае, Индии и др.) против кашля и простуды, для улучшения пищеварения и снятия стресса. В качестве лекарственного сырья использовали листья, плоды, содержащие до 5 % эфирного масла и 16-28 % жирного масла, до 19 % белковых веществ, а также сахара, органические кислоты. В целом, лекарственные растения отличаются способностью синтезировать большое количество метаболитов, в одних случаях, выделяемых наружу, в других – накапливающихся в разных органах. Знание мест синтеза, транспорта и накопления метаболитов имеет большое значение. Для большинства представителей семейства сельдерейных вопросы строения листьев являются весьма спорными. На первых этапах исследований были изучены процессы формирования листьев аниса в течение онтогенеза. В дальнейшем планируется анатомическое исследование вегетативных и генеративных органов для изучения строения тканей внутренней секреции растений, их биологической роли.

Растения *P. anisum* выращивались как в лабораторных условиях, так и в полевых условиях на территории Славяносербской сортоиспытательной станции на участке лекарственных растений. Однолетнее травянистое растение. Корень стержневой, тонкий, веретенообразный. В результате проведенных исследований выяснили, что полный цикл развития осуществляется у позднеспелых линий аниса. У раннеспелых в связи с коротким циклом развития на протяжении онтогенеза формируются в основном простые, на верхушке тройчаторассеченные листья. У позднеспелых форм на первых этапах онтогенеза образует прикорневую розетку листьев. Стебель круглый, прямой, до 60 см высотой, в верхней части ветвистый. Листья прикорневой розетки, как и нижние стеблевые на черешках, наиболее развитые состоят обычно из 5-7 округло-почковидных, цельных, надрезано-зубчатых или лопастных листочков. Выше к верхушке стебля листья становятся все менее сложными, изменяется их строение. Самые верхние простые, сидячие, трехраздельные на узкие линейные сегменты. Таким образом, были выяснены важные таксономические признаки моРоссийская Федерацияологии листьев, как источников синтеза, проведения и концентрации важных метаболитических веществ. По способу моРоссийская Федерацияогенеза листьев формирование листьев у аниса обыкновенного следует отнести к *Arіum*-типу гетерофиллии [5].

Список литературы

1. Определитель высших растений Украины//Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К. : Наук. думка, 1987. – 548 с.
2. Полуденный Л.В., Сотник В.Ф., Хлапцев Е.Е. Эфиромасличные и лекарственные растения. – М. : Колос, 1979. – 286 с.
3. Вехов В.Н., Губанов И.А., Лебедев Г.Ф. Культурные растения СССР. – М.: «Мысль», 1978. – 336 с.
4. Флора СССР//Ред. В.К. Шишкин. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1950. – Т. 16. – 648 с.
5. Naumov, S.Yu.: Leaf Typology in the subfamily Apioideae (Apiaceae) // Plant Diversity and Evolution. – 2010. - vol. 128. – N 3-4. – P. 443-455.

УДК 582.683.2

**ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ РАСТЕНИЙ
ARABIDOPSIS THALIANA (L.) HEYNH.**

Сигидиненко Л.И., Медведь О.М., Червонцев А.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В условиях применения интенсивных технологий в сельском хозяйстве, внесения больших норм минеральных удобрений, пестицидов и сокращением органических удобрений, рост урожаев сопровождается увеличением выноса всех элементов питания и приводит к дефициту баланса гумуса в почве [1]. Это повышает потребность в применении отдельных микроудобрений на почвах не только с недостаточным, но и умеренным содержанием соответствующих микроэлементов в доступной растениям форме. Все три основных питательных вещества, N, P и K, в органических удобрениях присутствуют (правда, в разной пропорции), есть и микроэлементы – марганец, медь, бор, кобальт и другие. Биогумус – органическое удобрение пролонгированного действия, продукт переработки навозных компостов с помощью культивируемых дождевых червей «Старатель». Он содержит все необходимые для растений элементы питания в легкодоступной форме, обеспечивает растениям прочный иммунитет, повышает жизнеспособность в стрессовых ситуациях и неблагоприятных погодных условиях. Более того, правильное применение микроудобрений в настоящее время является неотъемлемой частью современной технологии растениеводства и залогом получения высокого урожая хорошего качества [1].

В данной работе использована линия *Landsberg erecta* (*er-1*, NW20) *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., семена которой были предоставлены Европейским центром образцов арабидопсиса [2]. Исследования проводились в лаборатории светокультуры кафедры биологии растений Луганского ГАУ. Культивирование *A. thaliana* производили по описанной ранее методике [3]. Органическое удобрение вносили в почвосмесь в пропорции 5 : 1, согласно инструкции по использованию. Механизмы влияния удобрения на продуктивность растений определяли путем сравнительного анализа биоморфологических признаков, выращенных на почвосмеси с добавлением «Биогумуса» с контролем.

В результате проведенных исследований установлено, что число дней от посева до цветения при внесении органического удобрения «Биогумус» варьирует от 19 до 39 дней и в среднем составляет 27 дней. В контроле количество дней варьирует от 22 до 53 дней, в среднем составляет 30 дней. Число дней от посева до начала цветения растений высоко значимо по сравнению с контролем, t -критерий Стьюдента ($t_{кр}$)=3,26 ($0,05 < p < 0,001^{**}$). Высота растений с применением данного удобрения варьирует от 12 см до 20 см, в среднем – 16,9 см. В контроле – от 3,5 см до 17 см, в среднем – 12,6 см. Высота растений высоко значимо больше в сравнении с контролем, $t_{кр}$ =2,88 ($0,05 < p < 0,001^{**}$). На момент начала плодоношения с применением препарата количество листьев в розетке варьирует от 6 до 12 штук, в контроле от 5 до 11 штук, соответственно. Количество листьев в розетке значимо увеличено у растений, выращенных с применением биогумуса, в сравнении с контролем, $t_{кр}$ =2,54 ($0,01 < p < 0,05^{*}$). Масса растений в фазу плодоношения с применением органического удобрения варьирует от 0,34 г до 0,82 г и в среднем составляет 0,57 г. В контроле масса растений в фазу плодоношения варьирует от 0,60 г до 0,36 г и в среднем составляет 0,16 г. Масса растений максимально значимо увеличена по сравнению с контролем, $t_{кр}$ =7,32 ($p < 0,001^{***}$). Масса 1000 семян с растений линии *er-1* при внесении в почвосмесь органического удобрения «Биогумус» составляет 0,13 мг и в контроле – 0,12 мг.

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что при внесении органического удобрения «Биогумус» продуктивность растений в целом *A. thaliana*

увеличивается. Предлагается для высокой продуктивности сельскохозяйственных культур использовать внесение органического удобрения «Биогумус».

Список литературы

1. Суслов С. А. Биогумус – резерв повышения эффективности сельского хозяйства / С. А. Суслов, М. А. Дулепов. – Вестник Нижегород. гос. инженерно-экономического ин-та», 2011. – С. 38-47.
2. Seed List. The Nottingham Arabidopsis Stock Centre. – Nottingham: The University of Nottingham, 1994. – 147 p.
3. Соколов И.Д. Луганский центр образцов семян арабидопсиса (Lugansk Arabidopsis Seed Stock Center (LASSC)): каталог генетической коллекции / И.Д. Соколов, О.М. Медведь, И.В. Сигидиненко. – LAP, LAMBERT Academic Publishing RU, 2018. – 91 с.

УДК 630*232.411:633.877.3

**ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ПРИЖИВАЕМОСТЬ
КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Скворцов И.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В Луганской Народной Республике основной хвойной породой является сосна обыкновенная. Выращивание сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – долговременный и трудоёмкий процесс, от которого зависит не только экологическое состояние лесов, но и экономическая эффективность лесного хозяйства. Качественные саженцы играют ключевую роль в успешном лесовосстановлении и лесоразведении.

Объект исследования: сеянцы сосны обыкновенной в теплице и открытом грунте лесного питомника.

Задачи исследования: изучение влияния условий местопроизрастания на выращивание посадочного материала сосны обыкновенной, изучение влияния абсорбентов влаги, внесенных в субстрат для выращивания посадочного материала сосны обыкновенной с закрытой корневой системой, на показатели всхожести семян, приживаемости саженцев и их роста в культурах, определение общего выхода стандартных сеянцев с учетной делянки.

В опыте № 1 цель выполненных исследований заключалась в выявлении прохождения процесса дифференциации сеянцев сосны обыкновенной по основным морфологическим признакам (высота сеянцев, длина главного корня, диаметр корневой шейки). Для этой цели на ленте длиной 50,0 метров формировались 4 учетные площади длиной 100 см. На каждом из четырех учетных участков измерялось по 50 сеянцев, для определения их биометрических показателей. В дальнейшем определялся выход стандартных сеянцев, с разделением на 3 сорта.

В опыте № 2 велись исследования по изучению влияния качества посадочного материала и глубины углубления корневой шейки сеянцев на приживаемость вновь созданных лесных культур. Посадку проводили вручную (меч Колесова) однолетними сеянцами сосны обыкновенной. Схема посадки – 3 х 0,75 м. Повторность трехкратная – рендомизированная.

В опыте № 3 проводилось определение влияния абсорбентов влаги, внесенных в субстрат для выращивания посадочного материала сосны обыкновенной с закрытой корневой системой, на показатели всхожести семян, приживаемости саженцев и их роста в культурах.

В исследовании использовали семена сосны обыкновенной местного происхождения, которое перед посевом обрабатывали протравителем Суми – 8 в. с. к. (20 г. на 10 кг). В качестве субстрата использовали местную песчаную почву.

Для выращивания посадочного материала использовали специальные пластиковые контейнеры, которые имели форму срезанного конуса высотой 140 мм. с диаметром в

верхней части 90 мм., в нижней - 60 мм. На дне контейнеров сверлили отверстие диаметром 7,0 мм.

В каждом исследуемом варианте опыта использовано по 50 контейнеров, которые углублялись в грунт на ровном участке таким образом, чтобы бортики были подняты на 1,5–2,0 см. над уровнем почвы. Через день поливали растения в контейнерах с нормой затраты 10 литров воды на 1 м²; а также по мере необходимости – пропалывали и рыхлили почву.

Как показали результаты наших исследований под пленочным покрытием рост надземной и подземной части растений проходит значительно лучше, чем в открытом грунте (контроль). Под пленочным покрытием рост надземной и подземной части сеянцев сосны обыкновенной проходит значительно лучше, чем в открытом грунте. Наибольший выход стандартного посадочного материала, в среднем за 2024-2025 год, зафиксировано при выращивании сеянцев в теплице (1 сорт – 68,9%, 2 сорт – 18,8%). нестандартные сеянцы при выращивании в теплице представляют лишь 12,3%, что почти втрое меньше чем при выращивании в открытом грунте (32,0%). Проведенные исследования свидетельствуют о лучшей приживаемости сеянцев сосны обыкновенной, которые были выращены в лесном питомнике открытого грунта. Наибольший уровень приживаемости на 13.05 зафиксирован у сеянцев 1 сорта (79,0%). Приживаемость 2 сорта и 3 сорта составила (13.05) 72,1 и 63,0%, что ниже на 7,1 и 16,0%, по отношению к сеянцам 1 сорта. Наибольшая приживаемость зафиксирована при углублении корневой шейки на 6,0-8,0см (82,1%). Проведенные исследования свидетельствуют о том, что всхожесть семян было наивысшим (85,8%) в варианте с нормой применения Гумитаба 2 г. Наивысшее значение приживаемости растений (98,3 %) выявлены в варианте с использованием Аквасорба 3005 S при выращивании сеянцев в контейнерах.

Список литературы

1. Мерзленко М. Д., Бабич Н. А. «Лесоводство. Искусственное лесовосстановление» (2-е изд.) — Москва: Издательство «Юрайт», 2019. – С. 56.
2. Тихонов А. С., Ковязин В. Ф. «Лесоводство» (3-е изд., стер.) — Санкт-Петербург: Лань, 2020 – С. 67-68.
3. Султанова Р. Р., Мартынова М. В. «Основы рекреационного лесоводства» (1-е изд.) — Санкт-Петербург: Лань, 2018 – С. 34.
4. «Лесоводство с основами ботаники и дендрологии»: учебное пособие / Л. К. Климович и др. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016 – С. 22-23.
5. Ковязин В. Ф., Мартынов А. Н., Аникин А. С. «Основы лесного хозяйства. Лабораторный практикум» (1-е изд.) — Санкт-Петербург: Лань, 2012 – С. 77-78.
6. Сеннов С. Н. «Лесоведение и лесоводство» (3-е изд., перераб. и доп.) — Санкт-Петербург: Лань, 2011 – С. 9-10.

УДК: 635.34:631.879

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ВНЕСЕНИЯ И ДОЗЫ БИОГУМУСА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОДУКЦИИ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ ГИБРИДА «РИНДА» F1

Соромотина Т.В.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Российская Федерация

Введение. Почвы Нечерноземной зоны отличаются низким плодородием и дефицитом гумуса, на них формируется низкая урожайность сельскохозяйственных культур и требуется постоянного улучшения их состояния. Без применения каких-либо удобрений получить высокие урожаи невозможно. Поэтому для эффективного использования таких земель требуется создание условий для увеличения объёмов производства качественной продукции одновременно сохраняя и повышая почвенное плодородие [1,2].

В условиях нехватки традиционных органических удобрений (навоз, компост), необходимо изучение альтернативных методов повышения плодородия почв. Одним из таких подходов является производство и применение биогумуса.

Биогумус представляет собой продукт переработки органических отходов с использованием дождевых червей. В результате которого образуется высокопитательное и экологически чистое удобрение, в котором элементами питания становятся доступными для растений, а также улучшается структура почвы.

В биогумусе содержится высокое содержание (до 32%) гуминовых веществ (гуминовых и фульвокислот, гуминов), а также ферменты и биостимуляторы, которые обеспечивает ему высокие агрохимические и ростостимулирующие свойства, что способствует улучшению качества и увеличению урожайности продукции. [2,5]. По сравнению с навозом или перегноем биогумус содержит в 2-3 раза больше гумусовых соединений, что делает его более эффективным средством для восполнения почвенного органического вещества.

Отечественные исследования в области растениеводства и овощеводства подтверждают преимущества биогумуса и его положительное влияние на урожайность различных сельскохозяйственных культур, включая овощные [4,5,].

С целью изучения влияния способа внесения и дозы биогумуса на урожайность и товарные качества продукции белокочанной капусты был заложен полевой опыт в УНЦ «Липогорье» Пермского ГАТУ в течение 2024 года.

Исследование проводилось на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой высококультуренной почве: pH 6,2, содержание гумуса 5,8%, содержание P_2O_5 – 22,4 мг/100 г и K_2O – 19,5 мг/100 г.

Опыт двухфакторный:

Фактор А – способ применения биогумуса

A1 – при посадке в лунку(контроль); A2 – корневая подкормка; A3 – при посадке в лунку +- корневая подкормка.

Фактор В – доза внесения биогумуса, г/м².

B₁ – без удобрений (контроль); B₂ – 25 г; B₃ – 50 г; B₄ – 75 г; B₅ -100 г.

Доза внесения в пересчете на м² – при посадке в лунку и при корневой подкормке составила в зависимости от варианта опыта (фактор В) -104; 208; 312; 416 г, соответственно.

При совместном внесении доза внесения увеличивается в два раза.

Возраст рассады - 45 дней. Посадка рассады в открытый грунт- 23 мая.

Схема посадки - 60х40 см, густота – 4,2 шт./м².

Повторность вариантов в опыте – четырехкратная.

Размещение вариантов – систематическое.

Площадь делянки: общая – 2,4 м², учетная – 1,8 м²

Объект изучения – капуста белокочанная 'Ринда F1' — гибрид, полученный голландской компанией Royal sluis.

При посадке вносили в лунки биогумус, доза - согласно схеме опыта. Корневую подкормку проводили в фазу завязывания кочанов.

Уход за посадками заключался в поливах, рыхлении междурядий, прополке от сорняков и невысоком подокучивании. Для борьбы с листогрызущими вредителями провели обработку раствором Актары (ВДГ) 4 г на 10 л воды.

Учет урожая сплошной поделаноchnый при наступлении технической спелости кочанов. При уборке определяли диаметр (см) и высоту кочанов, их среднюю массу (г), размер внутренней кочерыжки (см), плотность кочанов, урожайность и товарность продукции.

Для закладки опыта и проведения исследований использовали «Методику полевого опыта в овощеводстве» [3].

Урожайность культуры является одним из основных показателей в технологии выращивания, который отражает экономическую целесообразность изучаемого агроприёма. Исследованиями установлено, что способ внесения биогумуса не оказал существенного влияния на величину урожайности капусты ($F_{\phi} < F_{\tau}$). При плотности посадки 42,0 тыс. растений на гектар, урожайность по фактору А изменялась в диапазоне от 61,3 до 69,4 т/га, причем её уровень был максимальным при внесении удобрений непосредственно в лунку.

Существенное влияние на урожайность оказала доза биогумуса. В зависимости от варианта опыта, урожайность по изучаемому фактору (В) варьировала от 49,2 до 77,5 т/га.

На участках без удобрений продуктивность составила от 55,9 до 60,9 т/га. При внесении дозы 25 г биогумуса, показатель урожайности возрос в сравнении с контролем до 60,9–67,3 т/га, что соответствует увеличению на 4,7–6,4 т/га.

Также возрастает урожайность кочанов капусты при внесении удобрения в дозе 50 г – 67,4–76,3 т/га, прибавка к контролю составила 11,5–15,4 т/га. Больше она была на делянках при двойном внесении биогумуса.

Внесение биогумуса при посадке рассады в лунку и в подкормку в дозе 75 г способствовало прибавке к контролю на 14,3–16,9 т/га, урожайность составила от 74,9 до 77,5 т/га.

Применение биогумуса в двойной дозе привело к статистически значимому снижению урожайности капусты до уровня 49,3 т/га ($HC_{P05} = 11,5$ т/га). Подобная закономерность наблюдается и при внесении удобрения в дозе 100 г, однако, ее величина снижается до 63,3–76,3 т/га, при увеличении дозы в два раза до 57,6 т/га, соответственно.

При внесении биогумуса в лунку при посадке независимо от дозы, показатель урожайности варьировал от 60,6 до 77,5 т/га, в среднем по А1 – 69,4 т/га, при корневой подкормке – 60,9–74,9 т/га, в среднем по А2 – 66,0 т/га, при двойном внесении – 49,2–76,3 т/га, в среднем по А3 – 61,3 т/га, соответственно.

Помимо изучаемых факторов и густоты посадки на урожайность оказала влияние и средняя масса кочана, показатель которой варьировался в пределах от 1023 до 1845 г в зависимости от вариантов эксперимента.

На участках, где доза внесения удобрений составила 75 г, были сформированы более крупные кочаны, массой от 1710 до 1845 г. Способ внесения удобрений не оказал влияния на формирование данного показателя.

Показатель товарности кочанов капусты оказался высоким и составил 100% вне зависимости от экспериментальных условий.

Результатами исследований установлено, что более высокая урожайность капусты сформировалась при внесении биогумуса в дозе 75 г при посадке в лунку – 77,5 т/га, масса кочана – 1845 г, товарность продукции – 100%.

Список литературы

1. Бекенова, У. С. Изучение влияние доз биогумуса на рост и развитие, урожайность сельскохозяйственных культур в лабораторных и полевых условиях / У. С. Бекенова, Ж. Ш. Жумадилова, Е. Ж. Шорабаев // Молодой ученый. — 2017. — № 46 (180). — С. 106-108.
2. Кириллов, Н. А. Использование дождевых червей для переработки отходов / Н. А. Кириллов, А. И. Яковлева // Сборник научных трудов межд. научн. практ. конф. «Актуальные направления исследований XXI века: теория и практика». — Воронеж: ФГБОУ ВО ВГЛУ, 2016. — С. 114–117.
3. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов; Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Всерос. науч.-исслед. ин-т овощеводства. - Москва : ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. - 648 с.
4. Мерзлая, Г. Е. Агроэкологическая оценка биогумуса / Г. Е. Мерзлая, А. А. Лежнина, Г. А. Зябкина // Химия в сельском хозяйстве. — 1994 — № 4 — С.12
5. Тукунова, З.А. Влияние экологически безопасного биопрепарата «Биоэкогум» на урожайность и качество овощных культур / З.А. Тукунова, О.И. Пономаренко, Г.С. Кусаинова [и др.] // Почвоведение и агрохимия. — 2020. — №4.

УДК 674.031.623.23:581.4(477.61)

**МОРОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВИДОВ
РОДА *POPULUS* L. ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА
ЛУГАНСКА**

Сотникова Н.С., Наумов С.Ю., Сотников Я.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Род *Populus* L. широко распространен в умеренных широтах северного полушария земного шара, а также в некоторых субтропических районах. Как правило, представители рода *Populus* представляют собой листопадные, быстрорастущие, двудомные деревья, которые также могут образовывать клоны, которые трудно идентифицировать. Причиной затруднения идентификации является моРоссийская Федерацияологическая изменчивость видов не только на популяционном уровне, но и внутри каждого дерева. Поэтому род *Populus* входит в число родов, которые являются сложными в классификации деревьев.

Научно установлено, что на территории Российской Федерации произрастает около 20 видов рода *Populus*. Ввиду значительного видового разнообразия данный род представляет научный интерес не только в медицине и в промышленности, но и в использовании при озеленении парков, скверов, садов и т.п. [1, 4].

Цель работы – изучить моРоссийская Федерацияобиологическое описание видов рода *Populus*, произрастающих на территории города Луганска.

Тополь (лат. *Populus*) – быстрорастущие, листопадные, ветроопыляемые, двудомные (редко однодомные) деревья. Высота взрослых деревьев достигает до 45 метров в высоту, у некоторых видов до 65 метров, диаметр ствола достигает до 1 метра в ширину. Кора взрослого дерева – трещиноватая, цвет коры буровато-серый или темновато-серый. Корневая система – стержневая, большая часть корней располагается в верхних слоях почвенного горизонта. Крона дерева может быть шатровидной, яйцевидной, пирамидальной. Листья черешковые, голые, у некоторых видов могут встречаться опушенные, расположение на ветви – очередное. Форма листьев может быть овальной, сердцевидной, заостренной или иметь другую форму. Тополь – двудомное растение, но некоторые виды бывают однодомными. Цветение тополей проходит до появления листьев или может проходить одновременно с их появлением. Способность плодоношения наступает в возрасте 10-12 лет. Соцветие тополя – сережка. Плод – коробочка. Семена мелкие.

Виды Тополей произрастают в умеренных регионах северного полушария от Китая до Мексики, также могут встречаться в восточной части Африки.

В городском озеленении городов Донбасса использовались быстрорастущие породы деревьев, в том числе виды рода *Populus*. На территории города Луганска широко применялись 8 видов деревьев рода *Populus*. Виды данного рода широко применялись в озеленении улиц, скверов, парков, промышленных территорий и т.д. Изучение рода *Populus* в условиях городской черты города Луганска недостаточно, поэтому в течение 2023-2025 гг. проводились наблюдения за деревьями данного рода.

Обследования деревьев рода *Populus* в черте города Луганска проводились на территории ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К. Е. Ворошилова» и в парке «Дружба» Жовтневого района. Дендрологические наблюдения проводились в соответствии с общепринятыми методиками [2, 3, 5].

Исследования деревьев на территории ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К. Е. Ворошилова» показали, что на данной территории произрастает 5 видов рода *Populus* такие как: тополь Симона или тополь китайский (*Populus simonii Carriere*), тополь дрожащий или осина обыкновенная (*Populus tremula* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), тополь белый или серебристый (*Populus alba* L.), тополь черный (*Populus nigra* L.). На территории парка «Дружба» произрастает один вид – тополь Симона (*Populus simonii*). [5].

Тополь Симона или тополь китайский (*Populus simonii*) – встречается в Монголии, Китае, на Дальнем востоке, в Средней Азии. Взрослое дерево достигает в высоту до 20 метров, диаметр ствола до 50 см. Имеет яйцевидную крону. Однолетние побеги тонкие. Почки у дерева крупные, голые, клейкие. Лист имеет ромбическую форму. Сережки голые. Плод имеет форму коробочки.

Тополь дрожащий или осина обыкновенная (*Populus tremula*) – распространён на территории Монголии, Китая, Дальнего востока, Средней Азии, Казахстана. Дерево достигает в высоту до 35 метров, диаметр ствола достигает до 1 метра. Корневая система образует корневые отпрыски. Кора у дерева гладкая, листья округлые и имеют ромбическую форму. Растение раздельнополое, цветки маленькие. Плод – коробочка.

Тополь бальзамический (*Populus balsamifera*) – произрастает в Северной Америке. Взрослое дерево достигает в высоту до 24 метров, диаметр ствола до 5 метров. Кора дерева гладкая, серая. Крона имеет раскидистый вид, побеги имеют цилиндрическую форму. Ветви голые, почки смолистые. Плод – коробочка.

Тополь белый или серебристый (*Populus alba*) – встречается в Северной Африке, Европе, Малой, Средней и Восточной Азии. Высота деревьев достигает до 40 метров, диаметр ствола у взрослого дерева достигает до 2 метров. Крона широкая имеет форму шатра, мощная корневая система. Почки мелкие, лист имеет яйцевидную форму. Плод – коробочка.

Тополь черный (*Populus nigra*) – ареал обитания данного вида: Европа, Сибирь, Средняя и Малая Азия, Казахстан, Китай, Иран, Северная Африка. Взрослое дерево достигает до 35 метров в длину, диаметр ствола до 2 метров. Корневая система разветвленная. Кора имеет темно-серый цвет. Крона широкая, листья простые, плод – коробочка.

Все представленные виды рода *Populus* L., произрастающие на исследуемых территориях, обладают сходными по некоторым признакам, такими как листопадность, двудомность, ветроопыляемость и быстрый рост. Однако, в строении листьев, генеративных органов, рисунка и цвета коры, сроков цветения и плодоношения и др. наблюдаются серьёзные различия, которые позволяют по-разному относиться к данным видам в возможности использования в целях озеленения населённых пунктов. Исследования в данном направлении будут продолжены.

Список литературы

1. Браславский В.Б. Ива, тополь и прополис в медицине и фармации: монография / В.Б. Браславский. - Самара: ООО «Офорт»; ГБОУ ВПО СамГМУ Минздравсоцразвития России, 2012. - 116 с.
2. Исигов В. П. Методы исследований лесных экосистем Крыма. /В. П. Исигов, Ю. В. Плугатарь, В. П. Коба /Симферополь: Ариал, 2014 252 с.
3. Калиниченко А. А. Декоративная дендрология. Киев: Высш. шк., 2013 199 с.
4. Корчагин А. А. Определение величины имеющегося в текущем году семяношения на отдельных деревьях и в лесных сообществах // Полевая геоботаника. М.; Л.: АН СССР, 1960 Т. 2 С. 59–76.
5. Соколов И. Д. Атлас деревьев и кустарников Луганщины. Луганск: ФЛП Пальчак, 2018 244 с.

УДК 633.16: 631.87

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКОГО ГУМИНОВОГО ПРЕПАРАТА «ОНЕЖСКИЙ» НА *HORDEUM VULGARE* L.

Сухарева Л В.

ФГБУН «Вологодский научный центр Российской академии наук»
г.Вологда, Вологодская область, Российская Федерация

В условиях экологизации ведения сельского хозяйства представляет интерес использования биопрепаратов, в частности на основе гуминовых веществ. Использование таких препаратов стимулирует рост растений, прорастание семян, фотосинтез, улучшают

проникновение элементов минерального питания. В связи с этим возникает необходимость в создании новых современных препаратов.

В настоящем исследовании целью является изучение влияния отечественного гуминового препарата «Онежский» на типичную зерновую культуру для региона. Опыт ставится на ячмене яровом (*Hordeum vulgare* L.) сорт Сонет. Предмет - жидкий гуминовый препарат «Онежский» производится на основе обработки универсального вермикомпоста и бурой водоросли фукус пузырчатый (*Fucus vesiculosus* L.) из Беломорья (ТУ 01.61.10-001-52027899-2024).

Задачи исследования:

1. Оценить действие гуминового препарата «Онежский» на ростовые и продуктивные параметры ячменя путем постановки полевого опыта.
2. Сопоставить действие гуминовых препаратов «Гумат +7» и «Онежский» на ростовые и продуктивные параметры ячменя ярового сорта Сонет в условиях Вологодской области.
3. Выявить наиболее эффективный способ внесения ЖГП «Онежский» в условиях Вологодской области при возделывании ячменя ярового.

Материалы и методы. Полевой опыт по оценке действия гуминового препарата «Онежский» (ЖГП) на рост и урожайность ярового ячменя сорта Сонет проводился в 2024 году на базе опытного поля СЗНИИМЛПХ (обособленное подразделение ФГБУН «ВолНЦ РАН»). Посев осуществляли ручной сеялкой, размер учетной делянки – 8 м². Исследование проводилось в 3-кратной повторности. Оснащенность почвы питательными элементами удовлетворительная.

Полевой мелкоделяночный опыт включал следующие варианты:

1. Контроль;
2. «Гумат +7» (замачивание семян и опрыскивание растений);
3. Внесение ЖГП «Онежский» исключительно путем опрыскивания;
4. Внесение ЖГП «Онежский» исключительно путем замачивания семян;
5. Двукратное внесение ЖГП «Онежский» путем замачивания семян и опрыскивания растений.

Морфометрические показатели ярового ячменя фиксировали в две фазы развития: трубкование и колошение. Оценивали общую и продуктивную кустистость, число листьев, среднюю площадь листовой поверхности, сырую и сухую массу. Концентрацию фотосинтетических пигментов (хлорофиллы, каротиноиды) в листьях определяли спектрофотометрически в те же фенологические фазы; экстракцию проводили 85%-ным ацетоном.

По результатам полевого опыта отмечалось увеличение количества листьев до 74%. В варианте с применением схожего препарата «Гумат+» наблюдался схожий эффект. Действие препарата «Гумат +7» оказалось схожим: количество листьев превзошло контроль на 91%, средняя площадь листа – на 24%, общая листовая поверхность – на 142%. Оценивая содержание пигментов в листьях, было выявлено увеличение хлорофиллов на 34–45% и каротиноидов на 50–71% в вариантах с предпосевной обработкой семян ЖГП «Онежский». При этом в варианте, где использовалось только опрыскивание растений, результаты оказались приближены к контролю. Накопление сухой массы повышалось относительно контроля в варианте с предпосевным замачиванием препаратом «Онежский» до 75% в фазу трубкования и до 116% в фазу колошения. При этом в варианте, где присутствовало только опрыскивание растений значения статистически от контроля, не отличаются.

Таким образом можно предположить, что жидкий гуминовый препарат «Онежский» оказывает ростостимулирующее действие на ячмень яровой сорта Сонет в условиях Вологодской области. Отмечается, что приведенных данных исследования для

однозначного вывода недостаточно, данные второго года постановки опыта проходят статистическую обработку и планируется постановка опыта на 2026.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350, [1] с.
2. Сорта основных полевых культур, многолетних трав, допущенные к использованию в Северо-Западном регионе и районированные в Вологодской области: учебное пособие / О.В. Чухина, А.И. Демидова. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 111с.
3. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию <https://gossortrf.ru/registry/gosudarstvennyy-reestr-selektcionnykh-dostizheniy-dopushchennykh-k-ispolzovaniyu-tom-1-sorta-rasteniy-sonet-yachmen-yarovoy/> (дата обращения: 05.03.2025)
4. Пищик В.Н., Бойцова Л.В., Воробьев Н.И. Влияние гуминовых веществ на растения и ризосферные микроорганизмы в растительно-микробных системах / Агрохимия. 2019. № 3. С. 85–95.
5. Цыганова Е.Н., Звягинцев Д.Г., Лысак Л.В., Степанов А.А. Действие бактериально-гумусового препарата на биологическую активность почв / Почвоведение. 2013. №7. С. 867–871.

УДК 631.582.9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ КУЛЬТУР В ЗЕРНОПАРПРОПАШНОМ СЕВООБОРОТЕ

Тимошин Н.Н., Шепитько Е.Н., Андреева У.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Севооборот, как научно обоснованное чередование культур и чистого пара, является основным звеном любой системы земледелия. В современных условиях бытует мнение, что научно обоснованное чередование культур можно заменить достаточным количеством удобрений, пестицидов, стимуляторов роста и другими препаратами, которые могут изменить нежелательные условия произрастания, полученные в результате нарушения научно обоснованного чередования культур, в благое русло.

Из других источников следует, что при переходе на органическое земледелие, которое предполагает уменьшение применения химических средств защиты растений, необходимо расширять агротехнические мероприятия, отдавая важное место адаптивным севооборотам [1].

Поэтому изучение эффективности чередования культур в изменяющихся почвенно-климатических и социальных условиях является актуальным.

Исследования проводились в стационарном опыте кафедры земледелия и растениеводства, где изучение эффективности чередования культур осуществляли в пятипольном зернопарпропашном севообороте, сравнивая результаты их возделывания с бессменными посевами.

2025 год являлся вторым годом второй ротации севооборота и шестым годом бессменных посевов кукурузы, подсолнечника и ячменя. В технологиях возделывания культур были включены варианты экологического земледелия: минимальная система основной обработки почвы с уменьшением глубины до 10–12 см, а также рациональные дозы удобрений, уменьшенные в два раза в сравнении с ранее рекомендуемыми под эти культуры Системой агропромышленного производства Луганской области на период 1997–2005 гг. [2].

Исследования проводились согласно методическим рекомендациям по Б.А. Доспехову [3].

Из результатов проведенных исследований следует, что минимальная система обработки почвы не ухудшает ее агрофизические свойства. Показатели объемной массы

пахотного горизонта, его строения на обеих изучаемых вариантах обработки в течении вегетации возделываемых культур находились в оптимальных пределах.

В среднем за годы исследований запасы продуктивной влаги под посевами возделываемых культур в начале вегетации как в севообороте, так и в бессменных посевах по фону минимальной обработки почвы превышали аналогичный показатель с традиционной технологией на 4-6 мм. В то же время засоренность посевов на вариантах с минимальной обработкой превышала контрольную в 1,5-2,0 раза. И лишь интенсивный уход за посевами в значительной степени способствовал снижению засоренности в целом и уменьшал разницу между вариантами.

В засушливом 2025 году урожайность подсолнечника в севообороте без применения удобрений была на уровне 8,8-9,1 ц/га, с применением половинной дозы удобрений ($N_{20}P_{30}K_{15}$) – 11,1-11,8 ц/га и полной дозы ($N_{40}P_{60}K_{30}$) – 11,9-12,1 ц/га. В бессменном посеве закономерность по вариантам осталась та же, но урожайность снизилась в среднем на 4-5 ц/га или 35-40%.

Кукуруза в меньшей степени зависела от предшественника и севооборота. Разница в урожайности между севооборотом и бессменным посевом составила 1,5-2,5 ц/га при более значительной урожайности в опыте, что составило 5-7% в пользу севооборота.

Яровой ячмень, возделываемый в севообороте, превысил бессменный посев по урожайности на 3-4 ц/га, или на 17-20%. Прибавка зерна от внесения половинной дозы удобрений ($N_{30}P_{20}K_{15}$) составила 4-6 ц/га, а внесение полной дозы ($N_{60}P_{40}K_{30}$) обеспечило получение дополнительного урожая в размере 5-7 ц/га.

Таким образом можно констатировать о благоприятном влиянии чередования культур в севообороте. Из возделываемых культур только кукуруза удовлетворительно выдерживает повторные посевы.

В засушливых условиях не целесообразно завышать дозу удобрений. В проведенных исследованиях урожайность культур была практически одинаковой как при внесении полной, так и половинной дозы удобрений.

Минимализация обработки почвы была эффективной при возделывании озимой пшеницы и ярового ячменя в севообороте. Подсолнечник и кукуруза сформировали одинаковый урожай в севообороте по обеим технологиям обработки почвы. В бессменных посевах преимущество осталось за традиционной технологией с отвальной вспашкой по всем культурам.

Список литературы

1. Дедов А.В. Органическое земледелие Воронежской области / А.В. Дедов, М.А. Несмеянова, А.В. Горбачева, А.А. Дедов. – 2-е изд., доп. и перераб. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. – С. 252-275.
2. Система ведения агропромышленного производства Луганской области на период 1997-2005 гг. – Луганск, 1997. – 560 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М.: Альянс, 2014. – 351 с.

УДК 633.2.033

КЛЕВЕР ПОЛЗУЧИЙ (*TRIFOLIUM REPENS* L.) – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ПАСТБИЩ

Тяжкороб А.Р.

ФГОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия

В настоящее время перед отраслью кормопроизводства стоит задача совершенствовать видовой состав многолетних кормовых трав и их соотношения в структуре посевных площадей. Необходимо расширять посевы под бобовыми травами и травосмесями с их

участием. Важная роль на сегодняшний день отводится созданию пастбищных и сенокосных травостоев с высоким содержанием бобовых культур. Одной из перспективных культур для возделывания на увлажненных почвах является клевер ползучий. Он может с успехом использоваться как для закладки новых долголетних пастбищных травостоев, так и для подсева в существующие, но низкопродуктивные ценозы.

Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) – многолетнее бобовое пастбищное растение. Способен переносить длительное затопление, обладает хорошей отавностью, устойчив к вытаптыванию, имеет продуктивное долголетие до 6-8 лет, хорошо поедается всеми видами скота [1].

Среди многолетних кормовых трав умеренного пояса наиболее широко используемым видом является клевер ползучий, он же белый. Ежегодно во всем мире его высевают на площади около 3-4 млн га. В практике создания пастбищных травостоев во многих странах мира клевер ползучий играет роль основного компонента пастбищных травосмесей [2]. В Швейцарии, например, площади, занятые травосмесями с клевером ползучим, возросли на 21%. Учеными из Ирландии установлено, что, если включить в травостой клевер ползучий – это повысит выход сухого вещества и кормовую ценность зеленой массы. А также данная мера позволяет продлить период использования пастбища [3]. Эта культура наилучшим образом подходит для улучшения качества пастбищных травостоев. Отмечают, что клевер ползучий, хотя и показывает себя с лучшей стороны в составе травосмесей, также хорошо удаётся и в монокультуре. Но содержание питательных веществ в этом случае ниже. Считается, что наиболее подходящая для производства кормов с высокой питательной ценностью доля бобового компонента в травосмесях составляет от 30 до 50% [4]. Не стоит допускать чрезмерно высокого содержания клевера ползучего в ботаническом составе травостоев. Это повышает риск возникновения тимпании у животных, поскольку наблюдается повышение содержания белка, но уменьшается содержание сухого вещества в корме. Однако, если необходимо существенно увеличить надой молока, то доля клевера ползучего в травостое должна составлять 50-60%. Это утверждают результаты исследований, проведенных в Новой Зеландии. В бинарных травосмесях клевер ползучий чаще всего высевается с райграсом пастбищным (*Lolium perenne* L.), овсяницей луговой (*Festuca pratensis* L.), фестулолиумом ($\times$ *Festulolium* F. Aschers. et Graebn.). В Великобритании, Голландии, Дании, Новой Зеландии, где преобладает влажный климат, наиболее широкое распространения получила двухкомпонентная травосмесь клевера ползучего с райграсом пастбищным. Исследования в Новой Зеландии показали, что клевер ползучий хорошо приспособлен к почвенным условиям и уверенно показывает хорошие результаты на почвах с самым широким диапазоном уровня плодородия. Однако он плохо адаптирован к бедным грунтам. Кроме того, в травосмесях ввиду высокого уровня конкуренции клевер ползучий может столкнуться с дефицитом фосфора, серы и калия. Данный недостаток клевера ползучего часто усугубляется тем, что из-за особенностей технологии возделывания другие компоненты травостоя начинают активно расти и развиваться, тем самым затеняя клевер ползучий. Исследования ученых из Латвии показали, что травосмеси с клевером ползучим демонстрируют лучшие результаты продуктивности на дерново-глеевых и дерново-карбонатных почвах. В то же время лядвенец рогатый дал лучший результат на дерново-подзолистой почве. В целом, лядвенец рогатый является менее требовательной культурой к почвенному плодородию, поэтому на очень бедных элементами питания почвах рекомендуют высевать именно этот вид, однако по способности к отрастанию и конкурентоспособности он уступает клеверу.

Клевер ползучий является трудноукореняющейся культурой. Такая его особенность может объясняться несколькими причинами, например деятельностью вредителей, поражением болезнями, неблагоприятными условиями окружающей среды, физическими факторами почвы. Однако ввиду взаимосвязанного действия этих факторов трудно определить доминирующую роль одного из них.

Довольно высокие требования клевер ползучий предъявляет к температуре и уровню освещенности. Из этого следует, что ранневесеннее отрастание культуры начинается с некоторым опозданием, что позволяет злаковому компоненту обогнать клевер в своем росте и развитии. Кроме того, клевер ползучий очень чувствителен к наличию почвенной влаги. Из-за поверхностной корневой системы он не способен давать устойчивые высокие урожаи на почвах с низкой влагообеспеченностью. Кроме того, клевер ползучий характеризуется средней зимостойкостью. В случае формирования неблагоприятных условий перезимовки культура может изреживаться. Однако для борьбы с вышеописанными недостатками изучаемой культуры постоянно ведется селекционная работа [5].

Список литературы

1. Тимошкина, О. Ю. Селекция клевера ползучего для создания устойчивых клеверо-злаковых агрофитоценозов / О. Ю. Тимошкина // Актуальные и новые направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной юбилею ученого-селекционера, Заслуженного изобретателя РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ, Заслуженного деятеля науки РСО-Алания, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Сарры Абрамовны Бекузаровой, Владикавказ, 18 февраля 2017 года. – Владикавказ: Горский государственный аграрный университет, 2017. – С. 123-126. – EDN ZGOJKP.
2. Кутузова А. А. Клеверорайграсовые травосмеси для пастбищ Нечернозёмной зоны / А. А. Кутузова, Е. Е. Проворная, Е. Г. Седова // Кормопроизводство. — 2007. — № 4. — С.6–19.
3. Perennial ryegrass ploidy and white clover: how do they affect sward performance? / C. Guy, D. Hennessy, T. J. Gilliland, F. Coughlan, B. McCarthy // Grassland science in Europe. — 2018. — Vol. 23. — P.75–77
4. Благовещенский Г. В. Энергопротеиновый потенциал трав и фуражных культур / Г. В. Благовещенский, В. Д. Штырхунов, В. В. Конончук // Кормопроизводство. — 2016. — № 2. — С.21–23.
5. Клевер ползучий (*Trifolium repens* L.) в пастбищных экосистемах / Н. Н. Лазарев, О. В. Кухаренкова, А. Р. Тяжкороб, С. М. Авдеев // Кормопроизводство. – 2020. – № 8. – С. 20-26. – EDN HQVFKZ.

УДК 633.853:631.527

**ГЕНОТИПИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ РЕАКЦИИ СОРТОВ СОИ НА
РЕНТГЕНОВСКОЕ ОБЛУЧЕНИЕ**

Хаматова А.Р., Галиахметова Р.З., Даутова Э.Р.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
г.Уфа, Российская Федерация

Соя – стратегически важная культура, обеспечивающая продовольственную безопасность (основной источник растительного белка), кормовую базу животноводства (высокобелковые шроты) и промышленное сырьё (биотопливо, лецитин, текстильные волокна) [1,2].

Ограниченное генетическое разнообразие культурной сои снижает эффективность традиционной селекции. Естественная изменчивость сои недостаточна для быстрого создания сортов с новыми свойствами. Традиционная селекция требует много времени (10–15 лет на создание сорта). ГМО-технологии имеют законодательные ограничения во многих странах. Одним из решений может стать использование физического мутагенеза, позволяющего быстро создавать новые формы с полезными признаками [3]. В России этот метод успешно применяется для пшеницы, ячменя, риса – необходимо расширить его применение на сою. Коммерческий спрос на сорта с улучшенными характеристиками растёт ежегодно.

Исследование актуально как с научной, так и с практической точки зрения. Разработка эффективных методов мутагенеза для сои позволит ускорить селекционный процесс, создать конкурентоспособные сорта и укрепить продовольственную безопасность страны.

В 2018 году на кафедре растениеводства, селекции растений и биотехнологии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ под руководством доктора сельскохозяйственных наук Давлетова Ф. А. были начаты исследования по созданию нового исходного материала для селекции сои с

использованием рентгеновского излучения. Материалом для исследования послужили сорта сои СибНИИК 315, Миляуша, Черя 1, Самер 3, Эльдорадо, Золотистая [4].

Для индуцированного мутагенеза воздушно-сухие семена сортов Эльдорадо и Золотистая, отличавшиеся в предварительных исследованиях высокой продуктивностью, подвергали воздействию рентгеновского излучения в дозах: минимальная — 10^5 рад, средняя — 10^7 рад, максимальная — 10^{10} рад. После облучения семена высевали в поле.

После облучения семян этих сортов рентгеновскими лучами в поколении М1 наблюдалось снижение их полевой всхожести, отставание растений в росте в начальные фазы развития, снижение их фертильности и выживаемости к моменту уборки. В популяциях растений М1 обнаружили множество различных радиомутаций. В ходе наблюдений установили, что чувствительность разных сортов сои к различным дозам облучения неодинакова. Процент выживших к моменту уборки растений сорта Эльдорадо был выше, чем у сорта Золотистая.

Многие мутантные растения сои М1 были стерильными полностью или частично. В результате изучения мутантных популяций сои М1 и М2 выявили широкий спектр изменчивости растений по ряду признаков. В ходе фенологических наблюдений и полевых визуальных оценок в фазе цветения и полного созревания мутантные растения М2, не представляющие интереса для селекции, выбраковывали. Материал, полученный в результате индуцированного мутагенеза, в первую очередь подвергали анализу с точки зрения выделения мутантных форм, обладающих хозяйственно-ценными признаками, которые могут быть непосредственно использованы для создания новых сортов.

В 2023 году на кафедре растениеводства, селекции растений и биотехнологии продолжили изучение мутантных растений поколения М3, а в 2024 году — поколения М4.

В наших исследованиях в 2024 году наблюдается увеличение числа продуктивных узлов у большинства вариантов по сравнению с 2023 годом. Наибольший прирост отмечен у мутантов сорта Золотистая при максимальной дозе радиации (+3,2 узла). Исключение составляют мутанты сорта Эльдорадо при минимальной дозе радиации (+0,3 узла), что показывает минимальное изменение. Мутанты сорта Золотистая в среднем имеют больше продуктивных узлов (13,0), чем мутанты сорта Эльдорадо (12,1). Максимальное значение зафиксировано у Золотистой при среднем уровне облучения (13,0 узла). Наибольшая стабильность наблюдается у мутантов при среднем (10^5 рад) облучении. Отмечается значительное межгодовое варьирование, особенно при высоких дозах облучения. Для подтверждения тенденций требуется дополнительное исследование с большим числом повторностей.

На общую продуктивность, а также компактность растений сои (что важно при уборке) влияет признак "число бобов в узле". В целом показатели, определяющие число бобов в узле, остаются стабильными между годами с незначительными колебаниями ($\pm 0,1-0,2$). Наибольшее изменение наблюдается у мутантов Эльдорадо 10^{10} рад ($-0,1$ в 2024 году). Сорт Золотистая демонстрирует абсолютную стабильность в контроле (1,8 оба года). Максимальное значение зафиксировано у мутантов Золотистой при 10^7 рад (1,85). Минимальное значение — у мутантов Эльдорадо при 10^{10} рад (1,55).

Таким образом, доза 10^7 рад является стимулирующей для Золотистой, но угнетающей для Эльдорадо. Высокие дозы облучения (10^{10} рад) снижают продуктивность у обоих сортов. Контрольные варианты демонстрируют наилучшие и стабильные результаты. Признак "число бобов в узле" является достаточно стабильным по годам, поэтому он может служить критерием отбора на продуктивность и важным показателем при подборе родительских пар для скрещиваний.

Свидетельством высокой семенной продуктивности растений сои является признак "число семян на растении". Этот показатель в значительной степени изменялся в зависимости от условий года. По данным анализа числа семян на растении у сои, сорт Золотистая в среднем за два года более продуктивен (61,4 семян/растение), чем Эльдорадо

(50,0). Максимальная продуктивность наблюдается у мутантов Золотистая 10^7 рад (69,5 семян/растение), минимальная — у Эльдорадо контроль (50,0 семян/растение).

Для мутантов сорта Эльдорадо отмечен положительный эффект при дозах 10^5 и 10^7 рад (+18,2% и +12,3% к контролю), отрицательный — при 10^{10} рад (–1,3%). Оптимальной дозой для этого сорта является 10^5 рад (59,1 семян). Согласно исследованиям, у мутантов Золотистой наблюдается резкое повышение продуктивности при дозе 10^7 рад (+13,2% к контролю).

В результате, генотипы разных сортов принципиально по-разному реагируют на облучение. Оптимальные дозы: для сорта Эльдорадо — 10^5 рад, для сорта Золотистая — 10^7 рад. Высокие дозы (10^{10} рад) для Эльдорадо неэффективны, а для Золотистой перспективны для дальнейшего изучения.

Важным элементом продуктивности растений сои является крупность зерна, выражаемая массой 1000 семян. Этот признак в производстве сои имеет также важное технологическое и потребительское значение. В 2024 году у большинства вариантов наблюдается увеличение массы семян по сравнению с 2023 годом. Исключением стали мутанты сорта Эльдорадо при дозах 10^7 рад (–0,2 г) и 10^{10} рад (–1,4 г). Наибольший прирост отмечен у мутантов Золотистая 10^5 рад (+4,4 г). Сорт Эльдорадо в среднем имеет большую массу семян (149,2 г) по сравнению с Золотистой (142,4 г). Эльдорадо в контрольном варианте показывает наилучший результат (149,2 г). Все дозы облучения снижают массу семян у этого сорта, наибольшее снижение наблюдается при 10^{10} рад (–5,2% к контролю). Мутанты сорта Золотистая с дозой 10^5 рад показывают лучший результат среди всех облученных вариантов (+1,6% к контролю). В итоге, сорта демонстрируют противоположную реакцию на облучение. У мутантов сорта Эльдорадо идет снижение массы при всех дозах, у сорта Золотистая — наблюдается повышение массы при высоких дозах облучения.

Анализ урожайности семян сои показал, что сорт Золотистая существенно превосходит Эльдорадо по урожайности: средняя урожайность Золотистой — 15,25 ц/га, Эльдорадо — 9,55 ц/га. Максимальная урожайность мутантов получена у сорта Золотистая при среднем облучении 10^7 рад (15,55 ц/га), минимальная — у мутантов Эльдорадо 10^{10} рад (6,95 ц/га). Наибольшие колебания урожайности по годам зафиксированы у мутантов Эльдорадо при среднем облучении 10^7 рад (2023 г. — 10,4 ц/га и 2024 г. — 7,1 ц/га). Разница составила 3,3 ц/га (–31,7%).

Список литературы

1. Соя. Качество, использование, производство // В.С. Петибская, В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.В. Зеленцов. — Москва : Аграр. наука, 2001. — 59 с.
2. Обзор рынка продуктов переработки сои в России // OilWorld.ru. — 2009.
3. Suprasanna P., Mirajkar S.J., Bhagwat S.G. Induced mutations and crop improvement // Bahadur B. et al. (eds.). Plant biology and biotechnology. Vol. I. New Delhi: Springer India, 2015. P. 593–617.
4. Давлетов Ф. А., Гайнуллина К. П. Получение исходного материала для селекции сои методом физического мутагенеза // Аграрная наука. — 2022. — № 5. — С. 73–77.

УДК: 632.51: 631.4:581.4

РАСПРОСТРАНЕНИЕ *AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* (ASTERACEAE) В ПЕРИОД ЗАСУХИ

Харченко В.Е., Черская Н.А., Решетняк Н.В., Жуковская В.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Ambrosia artemisiifolia (Asteraceae) является адвентивным сорным растением, которое попадая на поля наносит существенный ущерб урожаю. Кроме того, пыльца этих растений способно вызывать массовую аллергию у населения. Поэтому распространение *Ambrosia*

artemisiifolia вызывает обеспокоенность у производителей сельскохозяйственной продукции во всём мире. Целью работы было выявление особенности распространения *A. artemisiifolia* в период засухи для рекомендации эффективных мероприятий по ограничению её распространения.

Материалы и методы. Последние два года (2024 и 2025) в Луганской Народной Республике наблюдалась сильная засуха (0.18 и 0,35 соответственно). Распространение *A. artemisiifolia* анализировали на сельскохозяйственных угодьях и участках искусственного озеленения. На степных участках *A. artemisiifolia* не встречалась. Обследование участков проводили традиционными геоботаническими методами. В качестве критерия потенциала развития *A. artemisiifolia* использовали потенциальную семенную продуктивность. Для определения твёрдости почвы использованием тестер DICKY-john.

В ходе исследований выяснили, что *A. artemisiifolia*, не проникает в степные фитоценозы. На сельскохозяйственных угодьях её жизнеспособность и семенная продуктивность существенно выше, однако на участках искусственного озеленения плотность её популяций выше, но степень развития (жизненность) - меньше. Было установлено, что в период засухи на необрабатываемых открытых участках твердость почвы резко возрастает до 7Мпа и выше, это лимитирует распространение *A. artemisiifolia*, не смотря на существенный запас её семян в почве.

К числу эффективных мероприятий способных существенно снизить её распространение относится высевание злаков, способных сформировать дерновый слой, кроме того, это позволяет избежать деградации почвы в период засухи. Применение обкашивания не даёт желаемого эффекта по ограничению её распространения так как незначительно может снизить её семенную продуктивность.

УДК 631.527.8:633.35

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КУЛЬТУРЫ ГОРОХ ПОСЕВНОЙ (ПРИЗНАКИ 4-6)

Хатмуллин А.А., Кузнецов И.Ю., Дмитриев А.М.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Горох (*Pisum sativum*) – одна из наиболее значимых зернобобовых культур. По содержанию питательных веществ и калорийности его семена превышают хлеб в 1,5 раза, мясо – в 3, картофель – в 3,5 раза [1]. Содержание белка в горохе варьируется от 13 до 38 % и зависит от экологических и генетических факторов [2].

Имеющиеся в производстве сорта часто используются без обновления репродукционного состава, в результате чего наблюдается снижение потенциальной урожайности гороха с потерей качественных показателей, таких как выровненность, чистота, однородность [3]. Главной задачей селекции гороха на современном этапе – создание сортов и линий, сочетающих высокий адаптивный потенциал урожайности, устойчивостью к широкому спектру вредителей и болезней, высоким качеством продукции и др. [4]. Селекция гороха на урожайность сопровождается снижением содержания белка в семенах, что девальвирует значимость культуры как одного из его основных продуцентов [5].

Решить возникающие вопросы и задачи перед культурой горох посевной может применение в селекции культуры фенотипической оценки культуры. Фенотипическая оценка культуры (фенотипирование) играет важную роль в селекции. Она позволяет выводить новые сорта и культуры с заданными свойствами. Фенотипирование помогает исследовать как абиотические, так и биотические факторы, воздействующие на растения и

как следствие провести коррекцию применяемых технологий культуры гороха в конкретных условиях.

Обзор научной литературы, по фенотипической оценке, сельскохозяйственных культур и на горохе посевном показывает высокий интерес к данной проблеме. Однако существующая методика фенотипической оценки гороха посевного имеет недостаточно полную информацию, что затрудняет работу селекционеров, особенно с малым опытом работы с данной культурой. Возникает необходимость проведения комплексных исследований с имеющимися сортообразцами гороха посевного коллекционного материала Башкирского ГАУ и разработке общей методики по проведению фенотипической оценки гороха посевного (*Pisum sativum* L.) для применения в селекционных программах и научно-исследовательской деятельности.

В этой связи, цель наших исследований (2023-2025 гг.) заключалась в систематизация и описание стандартизированных методик инструментальной фенотипической оценки гороха посевного (*Pisum sativum* L.) для применения в селекционных программах и научно-исследовательской деятельности. В соответствии с этим в исследованиях ставилось решение целого ряда задач, в том числе: - определение оцениваемого признака «Окраска семян»; - определение оцениваемого признака «Длина стебля»; - определение оцениваемого признака «Количество междоузлий до первого боба».

Материалы, представленные в статье, получены в рамках реализации стратегического проекта «Ускоренная селекция и воспроизводство сельскохозяйственных культур с заданными хозяйственно-полезными признаками» ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ по программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Материалы и методы. Полевые опыты проводились в 2023-2025 годах на опытных полях учебно-научного центра Башкирского государственного аграрного университета. Опыты закладывались на выщелоченном черноземе тяжелосуглинистого механического состава. Агротехника в опытах была общепринятой для зоны. Предшественником в опыте был чистый пар. Опытную работу с горохом посевным проводили в соответствии с Методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Результаты исследования. В ходе проведенных исследований были определены оцениваемые признаки (24 признака) для ручного и цифрового фенотипирования, согласованные с ФГБНУ ФНЦ ЗБК и ФГБНУ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко»

4. Окраска семян (признак 4)

Принцип метода: визуальная и инструментальная оценка основного цвета и рисунка семенной кожуры зрелых семян.

Необходимое оборудование:

- Стационарная фотостанция с системой освещения;
- Сканер семян высокого разрешения.

Необходимые инструменты и принадлежности:

- Цветовой эталон ColorChecker;
- Атлас окраски семян гороха;
- Чашки Петри для размещения семян.

Подготовка к измерению:

- Оценку проводят на полностью зрелых, просушенных семенах (BVCH 320);
- Обеспечивают равномерное бестеневое освещение.

Проведение измерения:

Ручной метод:

1. Разместить не менее 20 семян от одного растения на белом фоне (VG).
2. Визуально оценить основной цвет семенной кожуры.
3. Определить наличие и характер рисунка (пятнистость, мраморность).
4. Сравнить с эталонными образцами.

Цифровой метод:

1. Выполнить сканирование семян с размещением ColorChecker в кадре.
2. Провести цветокоррекцию изображений.
3. Выполнить сегментацию и классификацию окраски алгоритмами компьютерного зрения.

Обработка результатов:

- 1 -светлая;
- 2 -тёмная;
- 3 -с пятнами;
- 4 -без рисунка.

5. Длина стебля (признак 5)

Принцип метода: измерение расстояния от поверхности почвы до точки крепления самого верхнего листа.

Необходимое оборудование:

- Мобильная платформа с лидаром/стереокамерой;
- Стационарная измерительная стойка.

Необходимые инструменты и принадлежности:

- Измерительная линейка или рулетка;
- Эталон масштаба для цифровой съёмки.

Подготовка к измерению:

- Измерения проводят в стадию роста и развития растений гороха (BBCH 240-250);
- Метод учета признака: MS.

Проведение измерения:

Ручной метод:

1. Установить линейку вертикально вдоль растения.
2. Измерить расстояние от поверхности почвы до основания самого верхнего листа.
3. Для каждого генотипа измерить не менее 10 растений.

Цифровой метод:

1. Выполнить съёмку растений с высоты 0,5–1,5 м с эталоном масштаба.
2. Построить 3D-модель растения по данным лидара.
3. Рассчитать высоту как разницу между высотой полога и почвы.

Обработка результатов:

Измерения проводят в см, с последующим ранжированием:

- 1 -карликовые (<50 см);
 - 2 -полукарликовые (50–80 см);
 - 3 -среднерослые (80–150 см);
 - 4 -высокорослые (150-180 см).
- очень высокорослые (>180 см)

6. Количество междоузлий до первого боба (признак 6)

Принцип метода: Подсчёт общего числа междоузлий на главном стебле растения.

Необходимое оборудование:

- Мобильная платформа с RGB-камерой высокого разрешения;
- Стационарная фотостанция.

Необходимые инструменты и принадлежности:

- Пинцет анатомический;
- Лупа ручная (10×).

Подготовка к измерению:

- Подсчёт проводят в фазе полной спелости;
- Растения должны быть неповреждёнными.

Проведение измерения:

Ручной метод:

1. Аккуратно очистить главный стебель от остатков листьев.
2. Последовательно подсчитать все междоузлия от основания до верхушки.
3. Включить в подсчёт первые два узла с «чешуйчатыми» листьями.

Цифровой метод:

1. Выполнить съёмку главного стебля с высоким разрешением.
2. Провести сегментацию изображения и выделение контура стебля.
3. Автоматически подсчитать междоузлия по алгоритму анализа кривизны.

Обработка результатов:

Абсолютные значения с последующим ранжированием:

- 1 – малое (<10);
- 2 – среднее ($10-15$);
- 3 – большое (>15).

Выводы. Обновленная методика оценки фенотипических признаков гороха посевного позволит селекционерам облегчить работу в области ускоренной селекции растений и способствует применению цифровых методов оценки.

Список литературы

1. Daba S. Pea proteins: Variation, composition, genetics, and functional properties/ S. Daba, C. F. Morris//Cereal Chemistry. 2022; 99:8-20.
2. Shen S. Protein content correlates with starch morphology, composition and physicochemical properties in field peas/ S. Shen, H. Hou, C. Ding, D.-J. Bing, Z.-X. Lu// Canadian Journal of Plant Science. 2016;96(3):404-412.
3. Урбан Э.П. Основные результаты, приоритетные направления селекции зерновых, зернобобовых культур в РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию"/Э.П. Урбан //Земледелие и селекция в Беларуси. 2017. № 53. С. 252-260.
4. Shakirzyanova M.S. New Varieties of Seed Peas for a Wide Area of Cultivation/ M.S. Shakirzyanova, N.A. Shagaev //Towards an Increased Security: Green Innovation. Intellectual Property Protection and Information Security: Conference proceedings. Switzerland. 01 января-31 2021 года. Switzerland: Springer. 2022. P.77-85.
5. Кузнецов И.Ю. Селекция гороха для условий Республики Башкортостан/ И.Ю. Кузнецов, А.М. Дмитриев, И.Г. Асылбаев, Р.Р. Алимгафаров, И.И. Ахмадуллина //Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2025. № 3 (75). С. 20-26.

УДК 535:631

ОПТИЧЕСКАЯ МЕТРОЛОГИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

Хорошун А.Н., Романченко Т.П. Арутюнян Ш.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Оптическая метрология изучает взаимодействие растений со светом для неинвазивной оценки их физиологического состояния, выступая основой для цифрового сельского хозяйства.

Проблемы нехватки влаги, азотного голодания растений, ранней диагностики болезней растений, оценка потенциала урожайности могут быть решены с помощью оптических методов.

Решение задачи нехватки воды традиционно основаны на визуальном увядании или точечном измерении влажности почвы. Оптический инструментарий состоит в сочетании термографии (фиксации повышения температуры листа из-за закрытия устьиц и снижения транспирации) и мультиспектральных данных для расчета индексов, таких как CWSI (Crop Water Stress Index) - индекс стресса воды в культурах и NDWI (Normalized Difference Water Index) - нормализованный разностный водный индекс. Данные показатели позволяют проводить не только мониторинг изменений содержания воды в листьях, но и анализ восприимчивости исследуемого участка к пожарам; моделирование плодородности

растений; обнаружение поверхностных вод среди заболоченной местности; измерение степени покрытия поверхностными водами.

Результатом применения термографии и спектрального анализа является создание карт дифференцированного орошения, позволяющих точно подавать воду только в зоны дефицита, что обеспечивает значительную экономию водных ресурсов.

Задача азотного голодания растений требует своевременной, но точной и точечной подкормки для оптимизации урожая и минимизации затрат. Традиционным методом является листовая химическая диагностика. Более рациональный метод использует оптические инструменты для определения вегетационных индексов. Содержание хлорофилла, напрямую связанное с доступностью азота, определяется по спектральному отражению: здоровые растения активно поглощают красный свет и сильно отражают ближний инфракрасный. Определение базового индекса для оценки биомассы и общей «зелености» NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) по спектрам эффективен на ранних и средних стадиях развития растений. На поздних стадиях и при высокой плотности посевов используют данные из зоны «красной границы» спектра, определяя индекс NDRE (Normalized Difference Red Edge).

Практический результат состоит в создании карт потребности в азотных удобрениях с переменной нормой внесения, что приводит к экономии средств и повышению урожая.

Задача ранней диагностики болезней растений вытекает из проблемы традиционного выявления болезней только после появления видимых симптомов, что приводит к эпидемиям и требует масштабной обработки. Оптическое решение этой проблемы в проведении гиперспектрального анализа растений. Патогены вызывают невидимые для человеческого глаза изменения в биохимическом составе и клеточной структуре растения. Гиперспектральные датчики фиксируют эти незначительные изменения в отражении (особенно в ближнем инфракрасном диапазоне), что позволяет выявить болезнь (например, мучнистую росу) за 5–7 дней до появления визуальных признаков.

Задача оценки потенциала урожайности может быть решена в дополнение к традиционным методам осмотра и взвешивания с помощью определения.

флуоресценции хлорофилла. Принцип измерения: Использование флуориметров пульс-амплитудной модуляции для измерения света, излучаемого растением после поглощения по индексу максимальной квантовой эффективности фотосинтеза. Этот индекс объективно отражает степень стресса, вызванного внешними факторами (засухой, заморозками, химическим воздействием).

Практический результат метода флуоресценции хлорофилла это получение количественных данных о текущей жизнеспособности посевов, возможность прогнозировать урожайность и оценивать последствия пережитого стресса (например, после града или неправильного применения гербицида), а также сравнение агротехнологий: объективное сравнение эффективности различных методов обработки на основе реальной фотосинтетической активности.

Таким образом, можно выделить три мощных инструмента оптического контроля для оценки влаги, азотного голодания, ранней диагностики болезней растений, потенциала урожайности, а именно: визуальный и RGB-анализ для оценки морфологических признаков (цвета, формы, текстуры) с помощью стандартных камер и алгоритмов компьютерного зрения [1], спектральный анализ для измерения отражения света в различных диапазонах (видимый, ближний/средний ИК) для определения биохимического состава и состояния растений [2], флуоресценция хлорофилла для анализа излучения самого растения как прямого показателя эффективности фотосинтеза [3].

Применение данных инструментов в сельском хозяйстве усиливает подход к принятию решений в агропромышленном комплексе, предоставляя агрономам точную

пространственно распределённую информацию о потребностях растений, что позволяет оптимизировать человеческие, технические, технологические и финансовые ресурсы.

Список литературы

1. Белоусов И. С., Рогачев А. Ф. Нейросетевой анализ изображений в сельском хозяйстве с использованием saas-системы // ИВД. 2022. №8 (92). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/neyrosetevoy-analiz-izobrazheniy-v-selskom-hozyaystve-s-ispolzovaniem-saas-sistemy>
2. Раджабова Р. Т., Алексеенко Н. А., Курамагомедов Б. М., Тажудинова З. Ш., Султанов З. М. Использование индексных изображений при дешифрировании растительного покрова внутригорного дагестана // Юг России: экология, развитие. 2020. №4 (57). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-indeksnyh-izobrazheniy-pri-deshifirovanii-rastitelnogo-pokrova-vnutrigornogo-dagestana>
3. Ричи, Дж. А. Флуоресценция хлорофилла: что это такое и что означают эти цифры? // USDA For Serv Proc RMRS. — 2006. — Т. 43. — С. 34–43.

УДК 634.541:581.1.036, 581.543

**ВЛИЯНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ПРОХОЖДЕНИЕ
ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ ФУНДУКА (*CORYLUS PONTICA* К.КОШ)
НА ЮГЕ РОССИИ**

Цатуриян Г.А.

Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр РАН»
г.Сочи, Российская Федерация

Актуальность: Фундук (*Corylus pontica* К.Коч) является одной из самых перспективных культур для выращивания в России благодаря своей высокой рентабельности и стабильному спросу на рынке [4]. Основной центр производства фундука в России сосредоточен на Черноморском побережье Краснодарского края, где насчитывается около 3,5 тысяч гектаров. Кроме того, в небольших объемах фундук выращивается в республиках Адыгея, Кабардино-Балкария, Дагестан и Северная Осетия. Несмотря на это, Россия по-прежнему сильно зависит от импорта, так как доля зарубежной продукции фундука на российском рынке превышает 95%. Требованиям фундука к свету, теплу и почве вполне соответствуют почвенно-климатические условия на юге России [1].

Наблюдения за фенологическими изменениями в развитии растений в разных почвенно-климатических зонах играют значительную роль как в научной, так и в практической сферах. Они являются неотъемлемой частью биологического исследования орехоплодных культур и особенно важны при введении новых видов растений в культуру. Такие наблюдения помогают лучше понять, как различные факторы окружающей среды влияют на рост и развитие растений, что, в свою очередь, способствует более эффективному использованию этих культур в сельском хозяйстве. Фенологические наблюдения ведутся одновременно в различных регионах, поэтому сравнительный аспект во многих исследованиях играет немаловажную роль [2].

Цель провести фенологические наблюдения дат наступления фазы цветения фундука в трех географических участках. Задачи провести оценку природно-климатических условий в районах Сочи, Майкопа и Динской Краснодарского края, выделить наиболее значимые лимитирующие факторы, определяющие возделывание культуры фундука. Исследования проводили на базе коллекции ФИЦ СНЦ РАН (г.Сочи), Адыгейский филиал ФИЦ СНЦ РАН (г.Майкоп) и Научно-производственное объединение по орехоплодным культурам «Ноосфера» (Динской район) Краснодарского края.

Объектами являются 6 сортов фундука (*Corylus pontica* К.Коч) – Черкесский-2(контроль), (Карамановский) Президент, Трапезунд, Ата-баба, Кавказ, Футкурами.

Фенологические наблюдения проводили согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур».

Проведены анализы метеоданных в трех географических участках г.Сочи, Майкопа и Динского района Краснодарского края, среднегодовая температура в городе Сочи составила 16°C, в городе Майкопа 13°C и в Динском районе Краснодарского края 12°C. В 2025 году было отмечено влияние гидротермических условий (повышенные и пониженные температура и влажность воздуха) на прохождение фазы цветения.

Фундук относится к теплолюбивым и влаголюбивым растениям. Для нормального вызревания орехов требуется вегетационный период с температурой выше 10 °С. Формирование завязи происходит по достижении эффективных температур выше 15 °С, созревание орехов, наблюдающееся в августе, завершается чаще всего при дефиците почвенной влаги [3]. Проведены фенологические наблюдения на всех в трех географических участках 6 сортов. Начало цветения в Сочи, отмечено у разных сортов с 24 января по 28. В адыгейском филиале с 7 по 12 марта, в динском районе с 10 по 13 марта. Распускание почек отмечены 10 февраля в Сочи, в адыгейском филиале 16 марта и в динском 18 марта. Начало роста побегов в Сочи отмечены с 2 марта, в адыгейском филиале с 24 марта и в динском с 28 марта. В этот период, среднесуточная температура находилась в пределах 11–16 °С, а влажность составляла 70-80%.

Таким образом, в результате изучения 6 сортов фундука (*Corylus pontica* К.Коч), установлено, что у всех изучаемых сортов начало цветения, распускание почек и первый рост начиналась при среднесуточной температуре выше 10 °С. Такие условия, способствуют продлению фазы цветения, что в свою очередь позволит повысить процент завязывания плодов.

Публикация подготовлена в рамках реализации государственного задания ФИЦ СЦ РАН FGRW-2024-0003, № госрегистрации 124022000093-1.

Список литературы

1. Беседина Т. Д., Тутберидзе Ц. В. Агроэкологические критерии возделывания фундука во влажных субтропиках России Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2019. – Т. 25. – С. 104-113. – DOI 10.30679/2587-9847-2019-25-104-113. – EDN ZVFXUQ.
2. Беседина Т. Д., Тутберидзе Ц. В., Тория Г. Б. Проблемы агросферы в возделывании фундука Новые технологии. – 2019. – № 4. – С. 89-110. – DOI 10.24411/2072-0920-2019-10409. – EDN KHKYIQ.
3. Кудашева Р.Ф., Черепенина Л. В., Горобец С. А. Рекомендации по выращиванию посадочного материала и создание промышленных плантаций орешника на селекционной основе// М. -1978. - С. 3-62.
4. Махно В. Г. Инновационные элементы технологии производства ореха фундука в условиях влажных субтропиков РОССИИ. Субтропическое и декоративное садоводство. – 2013. – № 48. – С. 137-144. – EDN QYYKGJ.

УДК 633.15:631.526.325:005.591.1

УРОЖАЙНЫЕ СВОЙСТВА ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА

Цыкалова О.Г., Коваленко В.А., Суббота Д.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Кукуруза в последние годы стала одной из самых востребованных зерновых культур, наблюдается постоянный рост ее потребления. Для обеспечения максимальной прибыли необходимо получить высокую урожайность качественного зерна с минимальными затратами на его производство. Достичь этого возможно, подобрав соответствующий для климатической зоны и целей использования гибрид [2].

В последние годы селекционерами создано много новых высокопродуктивных гибридов, которые подходят для ранних сроков посева, имеют улучшенную отдачу влаги зерном при созревании, адаптированы к загущению. Особую значимость приобретают гибриды, характеризующиеся повышенной засухоустойчивостью и пластичностью. Используемые в производстве гибриды разных групп спелости, которые отличаются неодинаковой продолжительностью вегетационного периода, темпами роста и развития растений, экологической приспособленностью к условиям выращивания, требуют разработки новых приемов сортовой агротехники, в частности, изучения сроков сева [3, 4, 5].

Цель наших исследований заключалась в изучении урожайных свойств новых простых гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от сроков сева.

Задача исследований выделить наиболее урожайные гибриды кукурузы по разным группам спелости и срокам сева; усовершенствовать приемы сортовой технологии выращивания кукурузы на зерно в конкретных почвенно-климатических условиях.

В процессе исследований изучены: закономерности роста и развития растений, формирования элементов продуктивности простых гибридов кукурузы; степень влияния неблагоприятных погодных условий на растения в период вегетации; количественные и качественные показатели урожайности и ее структуры.

Исследования проводили на опытном поле в 2025 году. Почва участка – чернозем обыкновенный среднесуглинистый с содержанием гумуса 3,8%. Агротехника – общепринятая для северной Степи Донбасса, в основу которой были положены рекомендации научно-исследовательских центров данной зоны. Высевали раннеспелый гибрид РОСС 186 МВ; среднеранние гибриды Луганский 287 МВ (контроль), Краснодарский 206 МВ и среднеспелый гибрид Золотой початок 307 МВ. Общая площадь делянки 30,0 м², учетная – 10,0 м², повторность 3-х кратная. Размещение вариантов – систематическое. Наблюдения и учеты проводили согласно методике полевого опыта [1].

В производственных условиях при изучении того или иного вопроса сортовой агротехники, важное значение имеет фенологические показатели, а также продолжительность вегетационного периода изучаемых гибридов кукурузы. У всех изучаемых гибридов кукурузы наиболее продолжительный вегетационный период отмечен при посеве в первый срок (15 апреля). При более поздних сроках сева (25 апреля и 5 мая) вегетационный период изучаемых гибридов сокращался. Наиболее короткий период вегетации был у гибрида РОСС 186 МВ (99-105 дней), а наиболее продолжительный у гибрида Золотой початок 307 МВ (103-109 дней).

Нашими исследованиями установлено, что сроки сева, как агротехническое мероприятие, оказывали значительное влияние на ростовые процессы изучаемых гибридов. Высота растений в зависимости от сроков сева у разных гибридов изменялась не одинаково. Так, высота растений в фазу выбрасывания метелки при первом сроке сева у гибридов Луганский 287 МВ (контроль) составила 125,0 см, Золотой початок 307 МВ – 172,0 см, Краснодарский 206 МВ – 155,0 см, РОСС 186 МВ – 140,0 см. При втором и третьем она увеличилась и составила у гибрида Луганский 287 МВ (контроль) 128,0 и 127,0 см, Золотой початок 307 МВ – 183,0 и 182,0 см, Краснодарский 206 МВ – 161,0 и 160,0 см, РОСС 186 МВ – 142,0 и 141,0 см соответственно. Такая же закономерность наблюдалась и по показателю высоты прикрепления початка.

В результате проведенных исследований установлен существенный уровень влияния сроков сева на формирование структурных составляющих урожайности гибридов. Анализ структуры урожая показал, что длина початка у изучаемых гибридов в зависимости от сроков сева варьировала в пределах от 8 до 15 см. При раннем сроке сева (15 апреля) она была наименьшей. Диаметр початка по всем гибридам в зависимости от сроков сева практически не изменялся и составлял 3-4 см. Самая большая масса 1000 семян при сроке сева 15 апреля отмечена у гибрида Золотой початок 307 МВ (317,0 г), а наименьшая – у

гибрида РОСС 186 МВ (219,0 г). В контроле (гибрид Луганский 287 МВ) масса 1000 семян составила 333,0 г. При севе 25 апреля масса 1000 семян по всем гибридам варьирует в пределах от 242 до 393 г. Наибольшая отмечена у гибрида Золотой початок 307 МВ, наименьшая – у гибрида РОСС 186 МВ. В контроле у гибрида Луганский 287 МВ масса 1000 семян составила – 297,0 г. При позднем сроке сева (5 мая) наиболее высокая масса 1000 семян была отмечена также у гибрида Золотой початок 307 МВ (428 г), а наименьшая – у гибрида Краснодарский 206 МВ. (205 г). В контроле у гибрида Луганский 287 МВ масса 1000 семян составила – 343,0 г.

Из вышеизложенного следует, что наиболее высокий показатель массы 1000 семян получен по гибриду Золотой початок 307 МВ, а наименьший – у гибридов РОСС 186 МВ и Краснодарский 206 МВ. Лучшие показатели получены при севе 25 апреля.

Важным критерием правильности выбора гибридов кукурузы и оптимальных сроков их сева является урожайность зерна, которая в значительной степени зависит еще и от погодных условий периода вегетации. В наших исследованиях установлена высокая зависимость урожайности зерна кукурузы от погодных условий года и сроков сева. Лучшим сроком сева является 25 апреля, при котором среднеранний гибрид Луганский 287 МВ сформировал максимальную урожайность – 28,6 ц/га.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее урожайным среди изучаемых гибридов был Луганский 287 МВ, который обеспечил максимальную урожайность. Оптимальным сроком сева кукурузы является третья декада апреля, погодные условия которой наиболее соответствуют биологическим требованиям культуры.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 6-е, стер., перепеч. с 5-го изд. 1985 г. – Москва : Альянс, 2011. – 350, [1] с.
2. Растениеводство: биология и технологии. / Под ред. Ковтуна Н.В. – Луганск: Элтон-2, 2023. – 225 с.
3. Сортовая технология кукурузы: Монография / Капустин С.И., Капустин А.С., Азиз Бахааэддин и др. Под ред. Ковтуна Н.В. – Луганск: ЛНАУ, 2013. – 196 с.
4. Циков, В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена / В.С. Циков – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.
5. Шпаар Дитер. Кукуруза: выращивание, уборка, хранение и использование. – К.: издательский дом «Зерно», 2012. – 464 с.

УДК: 631.16:658.155:633.853.52(470.62)

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОИ

Чандыров О.

Туркменский сельскохозяйственный институт, г. Дашогуз, Туркменистан

Соевые бобы по происхождению считаются одним из древнейших культурных растений. Считается, что это было одомашненное растение, по крайней мере, пять тысяч лет назад. Изображение сои было найдено на камнях и костях в Китае. Записи о выращивании сои обнаружены и в древних китайских рукописях (3-4 тысячелетия до н. э.).

Эксперт по сое У.Б. По мнению Йенкена, сою одомашнили 6-7 тысяч лет назад. В то же время остатки этого растения были обнаружены в Китае наряду с другими культурными растениями (рисом и др.). Кроме того, Хаймовис (1970) предполагает, что соя возникла в Китае в 11 веке до нашей эры. Следующей страной, где соевые бобы выращивали и использовали в качестве основного продукта питания, была Корея. Соя попала на Японские острова значительно позже их (500-400 гг. до н. э.). Считается, что Япония импортировала

соевые бобы из Кореи. Причиной этого стала колонизация Кореей японских островов. Соевые бобы были представлены европейским ученым немецким натуралистом Энгельбертом Кемпфером в 1691 году во время его путешествия на Восток. В знаменитой книге Карла Линнея «Виды растений» (1753 г.) соевые бобы упоминаются под двумя названиями: *Phaseolus max* Linn. и *Долихос соя* Линн. Соя попала в Европу через Францию в 1740 году, но выращивалась там только в 1885 году. В 1790 году соевые бобы впервые были завезены в Англию.

Первые эксперименты с соей были проведены в США в 1804 году в Пенсильвании и в 1829 году в Массачусетсе. В 1890-х годах многие университеты этой страны уже имели большой опыт работы с этим растением. В 1898 году многие сорта сои были завезены в США из Азии и Европы, после чего в больших масштабах началось селекция и выращивание сои. В 1907 году площадь соевых бобов в США достигла 20 тысяч гектаров. В 1930 году посев сои в этой стране равнялся 1 млн. гектаров.

Соя – одна из самых распространенных бобовых и масличных культур. Используется в пищевой промышленности, как кормовое и техническое растение. Из него производят сливочное масло, заменители молока, молочные продукты и муку. Соевое масло составляет 30% всего растительного масла, производимого на Земле. Соевая мука используется в качестве консерванта белка. Основными показаниями к употреблению сои в пищу являются: Высокая рождаемость; Высокая задержка белка (до 50%);

Соя широко используется в мясном и молочном производстве, а также при приготовлении мясных продуктов. Соя – культура безотходного выращивания. Из разных частей этого завода готовят около 400 различных продуктов.

В странах Юго-Восточной Азии (преимущественно в Японии и Китае) и вегетарианской кухне широко используются соя и соевые продукты: натто (вареные соевые бобы), соевая мука, соевое молоко, соевое масло, соевая паста, соевый соус и другие. Соевое масло используется при производстве мыла, различных лаков и красителей, широко применяется при производстве полиэтиленовых пленок, линолеума, в текстильной промышленности. Соевый шрот и шрот содержат 40-47 процентов белка и широко используются в качестве корма для скота. В 100 килограммах зеленой массы содержится 21 пищевая единица, 9,5 килограмма белка. Когда его смешивают с кукурузой, получается хороший силос. Соевые бобы содержат 15 процентов белка, 5 процентов жиров, 39 процентов углеводов и 21 процент клетчатки. В 100 кг сена содержится 32 пищевые единицы (питательная ценность).

Соя – безотходная культура, все части растения перерабатываются в более чем четырехста видов различной продукции. Соевая Мука – мука из семян сои; соевое масло – растительное масло из семян сои; соевое молоко – напиток на основе семян сои, белого цвета; соевый протеин -изолят соевого белка из семян сои, выпускаемый в виде порошка; соевое мясо - текстурированный продукт из обезжиренной соевой муки, напоминающий по виду и структуре мясо; соевый соус – жидкий соус на основе ферментированной сои; Соя используется также для производства растительных или вегетарианских аналогов продуктов животного происхождения. На основе соевых продуктов готовятся вегетарианские сосиски, бургеры, котлеты, сыры, и т. п.

Соевый жмых – продукт, полученный в результате прессования соевых бобов, используется в кормлении сельскохозяйственных животных. Жмых входит в состав почти всех комбикормов и частично используется как самостоятельный корм. Корм для животных. Для кормовых целей соя применяется в виде жмыха, шрота и соевой муки. Шрот содержит 40 % белка, 1,4 % жира, примерно 30 % безазотистых экстрактивных веществ. 100 кг сена из сои включают 51 кормовую единицу, 15,4 % белка, 5,2 % жира, 38,6 % углеводов, 7,2 % минеральных веществ, 22,3 % клетчатки.

Биологические особенности сои

Требования к температуре. Соя – теплолюбивое растение. Для нормального роста ей требуется температура 1700-3200 °С на протяжении всего периода вегетации, в зависимости от вида и сорта. Для прорастания семян сои температура почвы должна быть не ниже 8 °С, а в норме – 12-14 °С. Однако взрослое растение может выдерживать понижение температуры до 2–3 °С, а для нормальной всхожести - 14-16 °С. Продолжительность вегетационного периода, в зависимости от сорта, составляет 100–160 дней.

Требования к влаге. Растение может расти при небольшом количестве влаги в течение первого периода медленного роста и до полного укоренения. Однако в период цветения и образования семян (стручков) ему требуется больше влаги.

Требования к свету. Соя – короткодневное, светлюбивое растение. Однако быстрорастущие сорта мало реагируют на короткий световой день. На Дальнем Востоке наиболее благоприятными условиями для роста сои считаются сезон дождей, высокая влажность и освещённость.

Требования к почве. Сою можно выращивать на самых разных почвах (кроме кислых, засоленных и болотистых). Оптимальный pH для сои - 6,5-7. Соя даёт наилучшие урожаи в нейтральной среде, богатой органическими веществами.

Уход за соей. Для ухода за посевами сои применяют мульчирование и пропашную обработку. Если гербицид не применяется, проводят однократное боронование перед посадкой и одно-два после посадки. Прополка производится на специальных тракторах со среднезубчатыми боронами. В зависимости от загрязнённости поля уход за рядами производится один или два раза.

Посев сои производят при толщине почвы 10 см и температуре 12-13 градусов. Его сажают на юге страны с 25 марта по 5 апреля, а на севере - с 15 по 25 апреля. Также перед посадкой семена обрабатывают дивидендом и витоваксом от соевой ржавчины. Эта работа проводится в специализированных центрах. Когда для второго урожая выбирают раннеспелые сорта сои, время посадки не должно быть июлем. Это условие приводит к уменьшению высоты растения и междоузлий в первом узле, что приводит к снижению урожайности и может привести к задержке формирования урожая.

Посев: средняя норма высева 200-300 тыс. семян на гектар. Соответственно высевают от 60-70 до 45-60 кг на гектар. Это количество также влияет на размер семян, а более крупные семена, как правило, имеют более высокую норму высева. Поврежденные, зеленые и незрелые семена считаются непригодными для посадки. Соевые бобы сажают на глубину 3-5 см с междурядьями 60-70 см. Если поверхность почвы сухая, ее следует сажать на глубину 6-7 см.

По результатам многолетней практики считается необходимым вносить на одно растение сои 30-40 кг азота, 70-90 кг фосфора и 30-40 кг калия. Уровень фосфорно-калийных удобрений определяют в зависимости от урожайности и количества подвижного фосфора в почве. В почвах с повышенным содержанием P₂O₅ и K₂O минеральные удобрения не вносят, достаточно только бактериальных. Однако в большинстве опытов азотные удобрения повышают урожайность, то есть обеспечивают хороший рост растений на начальном этапе слабого роста азотфиксирующих бактерий.

Операции по уходу: Первые агротехнические операции проводят после появления первых настоящих листьев. Дальнейшие агротехнические работы проводятся в зависимости от состояния почвы после полива. Междурядья обычно делают каждые 10–15 дней в зависимости от полевых условий. Первое рыхление производят на глубину 6–8 см, затем на глубину 10–15 см.

Орошение: при поливе сельскохозяйственных культур следует учитывать механические свойства почвы и уровень грунтовых вод. В зависимости от климатических условий региона норма орошения может составлять от 700 до 4500 м³/га. В период вегетации на 70 см влажность почвы должна составлять 70%.

В засушливых регионах необходимо поддерживать верхний плодородный слой почвы при нормальном уровне влажности и проводить небольшие орошения (300–400 м³/га) для улучшения микроклимата полей. Растение требует много воды во время цветения и плодоношения. Орошение прекращают после изменения цвета стула. Орошение может снизить урожайность, если его проводить слишком рано, а если вода не будет сохранена вовремя, это продлит вегетацию растения.

В сое содержится 32–45% ценного белка, состоящего из различных аминокислот, 17–26% жиров, более 20% углеводов, а также жирорастворимые витамины В и С. Роза содержит большое количество К, F и Са. Соя является питательной пищей для людей, страдающих диабетом. Глицин, основной белок соевых бобов, способен вызывать сон. В 1 килограмме семян содержится 320–450 граммов белка. Он содержит 21,9 грамма лизина, 4,6 грамма метионина, 5,3 грамма цистина и 4,3 грамма триптофана. Из соевых бобов получают различные пищевые продукты, такие как масло, маргарин, соевый сыр, соевое молоко, мука и кондитерские изделия. Соевое молоко рекомендуется людям с язвой желудка, циррозом печени и заболеваниями почек.

Список литературы

1. Аннагульев, Т. Технология возделывания сельскохозяйственных культур : учебник для вузов / Т. Аннагульев, Д. Мурадов, Н. Тайлаков, Ю. Сейитгульев. – Ашхабад : ТДНГ, 2010. – 415 с. : ил.
2. Аманалиев, А. А. Зерновые культуры : учебное пособие / А. А. Аманалиев. – Ашхабад : ТОХУ, 1996. – 212 с.
3. Вавилов, П. П. Селекция растений : учебник для вузов / П. П. Вавилов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 512 с. : ил.
4. Ишангульев, Х. Селекция растений : учебник для вузов / Х. Ишангульев, Ы. Бабаев, М. Таганмырадова, А. Сейдибаев. – Ашхабад : Наука, 2015. – 480 с. : ил.
5. Ишангульев, Х. Селекция и кормопроизводство : учебник для вузов / Х. Ишангульев, Ч. Маммедов, Г. Ягшиев, А. Ёллыбаев, Ч. Бабаниязов. – Ашхабад : ТДНГ, 2017. – 504 с.

УДК: 581.4, 519.7, 004.92

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОБЕГОВ У *CYNOGLOSSUM OFFICINALE* L. (BORAGINACEAE JUSS.)

Черская Н. А., Харченко В.Е.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Cynoglossum officinale L. (Чернокорень лекарственный) - двулетнее травянистое растение, семейства Boraginaceae Juss (Бурачниковые). *C. officinale* встречается в европейской части России, Сибири, Средней Азии на Кавказе и в Западной Европе. Он распространён на склонах, вдоль дорог, около жилищ, сорное на залежах.

Растение содержит циноглоссин – вещество курареподобного действия, поэтому он ядовит для лошадей, овец и крупного рогатого скота [5]. Сок растений и корни используют как инсектицид для борьбы с грызунами. Кроме того, *C. officinale* проявляет антибактериальную активность, его применяют при лечении кашля, болезни желудка и легких. *C. officinale* является хорошим медоносом. Поэтому репродуктивный потенциал этих растений представляет интерес для аграрного производства.

Соцветия *C. officinale* М.Г. Попов и Д.Н. Доброчаева характеризуют как безлистные однобокие завитки, собранные в метелку [1,3]. В обработке С.В. Овчинниковой указано, что соцветия *C. officinale* верхушечные, собраны в метельчатые кисти [2].

Согласно исследованиям В.Е. Харченко и др. представители Boraginaceae имеют составные соцветия. Но для выяснения их структуры необходимо проведение моРоссийская Федерациярогенетических наблюдений и сопоставления по филогенетической линии [4].

Целью наших исследований было изучение моРоссийская Федерацияогенеза репродуктивных побегов у *C. officinale*. Наблюдения проводили на территории Донбасса, в местах естественного распространения *C. officinale*. Для анализа структуры побегов и соцветий был использовали фрактальный подход, предложенный В. Е. Харченко (2021). Он предполагает разграничение структуры побега на дублирующие модули элементов, которые развиваются по принципу убывающей пропорции. Границу соцветий на побеге уточняли исходя из последовательности формирования цветков на побегах разного уровня соподчинения.

Наши исследования показали, что в ходе моРоссийская Федерацияогенеза у *C. officinale* после формирования семядольных листьев, развиваются настоящие листья, в пазухах которых закладываются зачатки боковых побегов. В результате на верхушке главного побега у *C. officinale* развивается сложное определённое соцветие – дихазий из завитков. Боковые побеги повторяют структуру главного побега, только в уменьшенном масштабе. В результате на боковых побегах могут формироваться два вида соцветия – дихазий из завитков или завиток.

Список литературы

1. Доброчаева, Д. Н. Boraginaceae // Флора УССР в 12 Т. Т 8. И-во Академии Наук Украинской ССР, Киев. -1957. - С. 510-511.
2. Овчинникова С.В. Флора Сибири. Т.11: Ryolaceae – Lamiaceae (Labiatae)/ Сост. В.М. Доронькин, Н.К. Ковтонюк, В.В. Зуев и др.: В 14 т. -Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1997. – С.156.
3. Попов М.Г. Boraginaceae // Флора СССР в 30 Т., Т.19. - С.671-672.
4. Харченко В.Е., Черская Н.А., Верник В.Ю. Эволюционные тенденции в преобразовании структуры соцветий *Echium* L. (Boraginaceae)// Научный вестник «Луганского государственного аграрного университета». – 2022. – № 4(17). – С. 281-289.
5. Яковлева Е.Г. Интоксикация крупного рогатого скота чернокорнем лекарственным (*Cynoglossum officinale*) и способы реабилитации при ее последствиях: автореф. д. вет. наук: 16.00.04, 16.00. 01/ Яковлева Елена Григорьевна. - Воронеж, 2004. – 42 с.

УДК: 581.4, 519.7, 004.92

СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ ПОБЕГОВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ BORAGINACEAE JUSS.

Черская Н.А., Харченко В.Е.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Boraginaceae Juss. – субкосмополитное семейство, насчитывающее от 1600 до 2700 видов растений, объединенных по одним данным в 90, а по другим в 115 родов [5]. Представители данного семейства распространены по всему земному шару, наиболее широко они встречаются в тропических (Северная и Центральная Южная Америка), субтропических и умеренных (Ирано–туранский и средиземноморский) регионах мира за исключением Антарктиды [4]. На территории Донбасса произрастает 51 вид [2]. При моРоссийская Федерацияологическом описании соцветий *Boraginaceae* в ботанической литературе приводится множество различных характеристик. Их соцветия характеризуют как рацемозные и цимозные, щитковидные, кистевидные, метёлковидные, завитки и извилины. Доброчаева Т.Н. полагала, что у *Boraginaceae* формируется особый тип соцветий, которые «всегда верхоцветные в виде полузонтиков, собранных в завитки», расположенных по одному, парами или образуют сложно-метельчатое, щитковидное, колосовидное или головчатое соцветие [1]. Schumann считал, что цимы *Boraginaceae*, так уникальны, что

предложил для них специальный термин "boragoid" (Schumann, 1889). Buys и Hilger провели тщательный анализ моРоссийская Федерацияологических описаний соцветий и применяемой к ним терминологии и пришли к заключению, что наиболее корректным является использование термина «завиток». Наши исследования были направлены на изучение моРоссийская Федерацияологии соцветий Boraginaceae, распространённых на Донбассе. Структуру репродуктивных побегов изучали на растениях, произрастающих на территории Донбасса, а также по гербарным образцам, хранящимся в гербарии Луганского ГАУ (LNAU): *Anchusa officinalis* L., *Argusia sibirica* (L.) Dandy, *Asperugo procumbens* L., *Borago officinalis* L., *Buglossoides (Lithospermum) arvensis* (L.) I. M. Johnston., *Cerinthe minor* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echium vulgare* L., *E. russicum* J.F. Gmel., *E. plantagineum* L., *E. italicum* sub. *biebersteinii* (Lacaita) Dobrocz., *Heliotropium suaveolens* Bieb., *Lappula squamosa* (Retz.) Dumort., *Lycopsis orientalis* L., *Myosotis micrantha* Pali, ex Lehm. (син. *M. stricta* Link ex Roem. et Schult), *M. palustris* L., *M. arvensis* Hill., *M. popovii* Dobrocz., *Nonea alpestris* (Steven) G. Don., *N. rossica*, *Onosma simplicissima* L., *Pulmonaria obscura* Schott, *Rochelia retorta* L., *Symphytum officinale* L., *S. caucasicum* M. Bieb., *S. tauricum* Will., *Heliotropium suaveolens* M. Bieb., *Phacelia tanacetifolia* Benth. Структуру соцветий анализировали после определения их границы на побеге. Для анализа структуры побегов был использован фрактальный подход [3]. Исследования показали, что в ходе моРоссийская Федерацияогенеза на верхушке главного побега у представителей Boraginaceae развиваются сложные определённые соцветия, в которых на боковых осях развиваются завитки, собранные в дихазии, извилины или кисти. При этом цветки могут быть сидячим или на цветоножках и развиваются в пазухах прицветников.

Список литературы

1. Доброчаева, Д.Н. Boraginaceae juss//Жизнь растений в 6 т. Т5.Ч2., гл. ред. А.Л. Тахтаджян. – М.: Просвещение, 1981. – С. 394.
2. Остапко, В.М. Сосудистые растения юго-востока Украины/ В.М. Остапко, А.В. Бойко, С.Л. Мосякин. – Донецк: Изд-во «Ноулидж», 2010. – 247 с.
3. Харченко, В.Е. Особенности структуры репродуктивных побегов *Echium vulgare* L. (Boraginaceae Juss.) и их моделирование в 3d при помощи системы автоматизированного проектирования/ В.Е.Харченко, Н.А. Черская, В. Ю. Верник, П. А. Савчук // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2021. № 3(12). – С. 262 – 269.
4. Buys, M. H. Boraginaceae cymes are exclusively scorpioid and not helicoid / M. H. Buys, Hartmut H. Hilger Reviewed work(s): Source// Taxon. – 2003. – Vol. 52. No.4. – P. 719–724.
5. Luebert, F. Familial classification of the Boraginales/ F. Luebert, L. Cecchi, MW et al Frohlich // Taxon, 2016. – № 65(3). – P. 502–522.

УДК 619:618.7-085:636.2

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В УСЛОВИЯХ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Чибва Т.К.

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
г. Белгород, Российская Федерация

Зернопродуктовый подкомплекс выступает системообразующим элементом агропромышленного комплекса Белгородской области, определяя не только её аграрный профиль, но и в значительной степени формируя региональные финансово-экономические потоки. В условиях современной макроэкономической нестабильности, усиления геополитических рисков и ужесточения глобальной конкуренции на аграрных рынках,

традиционная оценка эффективности, базирующаяся на анализе валовых показателей, становится недостаточной [1]. Актуальной исследовательской задачей является переход к глубинному структурно-динамическому анализу, позволяющему выявить не только точки роста, но и внутренние противоречия, системные ограничения и скрытые риски развития [2]. Такой анализ необходим для формирования адекватной и опережающей стратегии, способной обеспечить устойчивость и конкурентоспособность подкомплекса в долгосрочной перспективе.

Анализ производственных показателей за период 2015–2024 гг. демонстрирует существенную качественную трансформацию растениеводческого сектора. Рост посевных площадей под зерновыми культурами на 7,6% свидетельствует о сохранении инвестиционной привлекательности отрасли, однако этот экстенсивный фактор близок к своему естественному пределу в рамках действующих земельных и экологических ограничений. Гораздо более значимым и показательным является интенсивный тренд — увеличение средней урожайности на 29,8% [3]. Этот результат является прямым следствием системной технологической модернизации, включающей внедрение высокопродуктивных сортов, распространение ресурсосберегающих технологий земледелия, оптимизацию систем питания и защиты растений. Валовой сбор зерна, демонстрируя определённую волатильность, обусловленную погодно-климатическими факторами, в целом следует за ростом урожайности. Качественным структурным сдвигом можно считать увеличение доли продовольственного зерна в общем объёме сбора с 55% до 64%. Этот факт указывает не только на рост потенциальной выручки за счёт более дорогой продукции, но и на совершенствование всей агротехнологической цепочки — от выбора сортов до организации своевременной уборки, сушки и хранения, что критически важно для сохранения высоких товарных качеств.

Развитие перерабатывающего звена подкомплекса представляет собой наиболее противоречивую с аналитической точки зрения область [4]. С одной стороны, фиксируется впечатляющий количественный рост: общий объём переработки зерна увеличился на 60%, а мощности глубокой переработки выросли в 2,4 раза. Эти достижения отражают реальные инвестиции в отрасль и рост спроса на переработанную продукцию. С другой стороны, структурный анализ выявляет устойчивую и фундаментальную проблему: доля глубокой переработки в общем объёме перерабатываемого зерна остаётся на низком уровне, составляя около 15% по итогам 2024 года. Данное соотношение является ключевым индикатором, свидетельствующим о сохранении сырьевой ориентации подкомплекса. Рост перерабатывающих мощностей происходит преимущественно в сегментах первичной переработки (мукомольное, крупяное, комбикормовое производство), в то время как создание высокотехнологичных производств по выпуску изолятов белка, аминокислот, биоэтанола или модифицированных крахмалов — то есть продуктов с максимальной добавленной стоимостью — не приобретает системного характера. Таким образом, количественный прогресс маскирует структурный застой, при котором регион продолжает поставлять на внешние и внутренние рынки преимущественно промежуточные товары, упуская возможность захвата финальной потребительской стоимости.

Финансово-экономические показатели деятельности подкомплекса в рассматриваемый период характеризуются устойчивым ростом. Номинальная выручка от реализации зерна и продуктов его переработки увеличилась на 78,3%, а прибыль возросла на 95,6%, что позволило сохранить рентабельность продаж на стабильно высоком уровне 30–35%. Существенное улучшение демонстрируют и показатели общей эффективности: производительность труда выросла на 96%, фондоотдача — на 33%, а удельная прибыль с гектара посевов увеличилась на 82% [3]. Эти результаты свидетельствуют о повышении операционной эффективности, оптимизации управления и положительном эффекте от консолидации активов.

Однако за внешне благополучной финансовой картиной скрывается нарастающий стратегический риск экспортной зависимости. Объём экспортных поставок за десятилетие вырос на 47,6%, а выручка от экспорта — на 98,4%. Такая диспропорция между физическим объёмом и стоимостным выражением в долларовом эквиваленте исторически была источником сверхприбыли. В новых геоэкономических условиях эта же зависимость становится главным фактором уязвимости. Финансовый результат подкомплекса оказался в критической зависимости от двух крайне волатильных внешних параметров: мировых цен на зерно и курса рубля. Санкционное давление, дестабилизация традиционных логистических маршрутов и необходимость использования более дорогих альтернативных коридоров прямо и негативно воздействуют на эту чувствительную точку. Следовательно, высокая рентабельность поддерживается не столько внутренними структурными улучшениями, сколько благоприятной, но неустойчивой и неподконтрольной региону внешней конъюнктурой [5].

Наблюдаемый рост объёма инвестиций в основной капитал подкомплекса на 131,7% является позитивным сигналом, подтверждающим долгосрочные интересы бизнеса в отрасли. Примечательной тенденцией является изменение структуры источников финансирования: доля государственной поддержки в общем объёме инвестиций возросла с 25% до 40%. Это свидетельствует об усилении роли государства как стратегического инвестора, особенно в условиях повышенных рисков и необходимости реализации крупных инфраструктурных проектов. Вместе с тем, такой сдвиг ставит важный вопрос о качественной направленности инвестиционных потоков. Ключевой задачей является обеспечение того, чтобы государственные и частные инвестиции были сфокусированы не на консервации существующей сырьевой модели (например, через субсидирование расширения посевных площадей или закупки импортной техники), а на преодолении выявленных структурных ограничений. Приоритетными направлениями должны стать финансирование проектов в сфере глубокой переработки, создание отечественной селекционно-семеноводческой базы, развитие цифровой инфраструктуры и климатической адаптации.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод о том, что зернопродуктовый подкомплекс Белгородской области подошёл к определённому рубежу в своём развитии. Достигнута высокая степень операционной эффективности в рамках унаследованной экспортно-сырьевой модели, однако её потенциал для обеспечения устойчивого и качественного роста в новых условиях исчерпан. Главным системным противоречием является углубляющийся разрыв между современным, интенсивным растениеводством и структурно отсталым, слабо диверсифицированным перерабатывающим сектором.

Выход из этой ситуации требует не точечных корректировок, а стратегической трансформации бизнес-модели всего подкомплекса. Её основой должен стать последовательный переход от парадигмы количественного наращивания сырьевого экспорта к парадигме качественного развития, драйвером которой выступает создание замкнутых высокотехнологичных цепочек с высокой добавленной стоимостью внутри региона. Практическая реализация этой трансформации предполагает концентрацию инвестиционных и управленческих усилий на нескольких ключевых направлениях: целевая технологическая модернизация перерабатывающей промышленности с акцентом на биохимические производства; активное формирование региональных производственно-технологических кластеров, усиливающих кооперационные связи между наукой, растениеводством и переработкой; диверсификация рынков сбыта и развитие внутреннего потребления продукции глубокой переработки; внедрение комплексной системы управления рисками, включая инструменты логистической адаптации, ценового хеджирования и климатического страхования. Успех данной трансформации определит не только будущую конкурентоспособность аграрного сектора Белгородской области, но и его способность стать реальной точкой роста для несырьевой экономики региона.

Список литературы

1. Алтухов, А. И. Пространственное развитие зернового хозяйства России / А. И. Алтухов. — Москва : ООО «Сам полиграфист», 2022. — 880 с.
2. Горбачёв, А. В. Организационно-экономические механизмы функционирования рынка зерна Новых регионов РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ / А. В. Горбачёв // Вопросы природопользования. — 2024. — Т. 3, № 1. — С. 85–93.
3. Данные Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]: офиц. сайт. — URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 20.01.2026).
4. Пантелеева, М. А. Повышение эффективности функционирования регионального зернового кластера : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.05 / Пантелеева Мария Александровна. — Краснодар : КубГАУ, 2024. — 27 с.
5. Петриков, А. В. Стратегические направления развития зернового комплекса России / А. В. Петриков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. — 2022. — № 5. — С. 2–7.

УДК 637.522

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ СОИ В МЯСНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Широконосова О.В.

ОБПОУ «Курский государственный техникум технологий и сервиса»
г. Курск, Российская Федерация

В настоящее время мясная промышленность сталкивается с рядом вызовов: необходимость повышения качества продукции, соответствие требованиям экологической и пищевой безопасности, снижение себестоимости, улучшение органолептических характеристик и соответствие требованиям потребителей на рынке. В современном мире проблема дефицита белка животного происхождения становится все более актуальной. Это связано с ограниченными ресурсами для животноводства (земля, вода, корма), высокой себестоимостью производства мясной продукции, что делает ее менее доступной для широких слоев населения, в конце концов рост населения, изменение рациона способствуют поиску альтернативных источников белка, способных заменить традиционные продукты животного происхождения.

В этих условиях особую актуальность приобретает использование растительных белковых источников, одним из которых является соя. Соевые компоненты позволяют не только обогатить мясные продукты белком, повысить их пищевую ценность, но и внедрить инновационные технологические решения, отвечающие современным стандартам.

Целью изучения данного вопроса является анализ современных инновационных подходов к применению сои в мясном производстве и оценка их эффективности в повышении качества и конкурентоспособности продукции.

На сегодняшний день соевый белок широко применяется в мясной промышленности в различных формах для повышения питательной ценности, улучшения текстуры и снижения себестоимости продукции.

К основным инновационным методам использования сои относят:

1. Использование соевых изолятов, являющихся высокобелковыми продуктами полученными из соевых бобов путём очистки от большинства углеводов и жиров, с содержанием белка не ниже 90%, которые добавляют в мясные полуфабрикаты, колбасы, паштеты для повышения содержания белка, улучшения пищевой ценности и соевых концентратов, обладающих меньшим содержанием влаги и белка (по сравнению с изолятом), тем не менее используемых для увеличения белковой части в мясных рецептурах, а также для улучшения текстуры продукции. Данный метод позволяет сократить количество дорогостоящего мясного сырья, сделать продукцию более

экономичной и при этом обеспечить полноценный аминокислотный состав. Помимо прочего соевые изоляты применяют в изготовлении соевых напитков, йогуртов и сыворонок, повышая их белковую ценность и улучшая консистенцию. Также их используют в качестве стабилизаторов и загустителей. Благодаря нейтральному вкусу и высокой растворимости, их добавляют в протеиновые батончики, смузи, пудинги и диетические продукты для повышения содержания белка и улучшения текстуры [1].

2. Внедрение текстурированных соевых белков (ТСП) – отработанных продуктов с волокнистой структурой, имитирующей текстуру мяса, которые используют для изготовления котлет, фаршей, сосисок, жареных изделий и других мясных продуктов, так как они обладают хорошими органолептическими свойствами, легко впитывают специи и ароматизаторы, что делает их универсальным компонентом для мясных продуктов. Использование ТСП позволяет получить мясоподобные текстуры без использования большого количества натурального мяса, сокращая издержки и увеличивая ассортимент продукции. Понимание и правильное использование таких белков позволяет добиться отличных вкусовых характеристик и привлекательного внешнего вида как полуфабрикатов, так и готовых блюд. При добавлении до 20% ТСП в мясной фарш существенно улучшается его сочность, аромат и мягкость. В то же время необходимо соблюдать баланс, чтобы не ухудшить вкусовые свойства продукта, так как чрезмерное использование может привести к появлению посторонних привкусов или изменения текстуры.

3. Использование соевых агрегатов – функциональных компонентов из соевых белков. Они представляют собой небольшие кусочки или гранулы с волокнистой структурой, имитирующей мясное волокно. Для их получения сухие соевые белки замачивают в воде или в специальных растворах при температуре 80–95°C, то есть подвергают гидратации, в результате чего продукт приобретает плотную структуру, затем гидратированные соевые белки подвергают прессованию или формованию в разные формы: кубики, гранулы, полоски или пластинки, после чего они проходят термообработку (варку, запекание, обработку паром), что закрепляет волокнистую структуру, делает агрегаты стабильными, безопасными и пригодными к использованию. Соевые агрегаты используют при приготовлении котлет, колбас, паштетов с целью увеличения объема и текстуры, а также для повышения белковой ценности без увеличения жиров. Они снижают себестоимость продукции, создают более «мясистую» структуру, которая нравится потребителям, увеличивают содержание полноценного белка и легко интегрируются с другими компонентами [2].

4. Использование сои в качестве полного замещения мяса с целью снижения себестоимости и улучшения диетических показателей. Такой метод особенно актуален при производстве диетических, вегетарианских или веганских мясных продуктов, где важна замена животного белка растительным. В данном случае соевые белки или агрегаты замешивают с приправами, специями, соусами, формуют в желаемую форму — котлеты, куски, рулеты, обрабатывают теплом — жаркой, запеканием, тушением — для закрепления структуры и вкуса. В результате происходит полная замена мясной котлеты на растительный продукт. Это важная технология для производителей и кулинаров, стремящихся снизить себестоимость продукции, сделать её более экологичной и соответствующей современным диетическим трендам.

Каковы же перспективы использования сои в пищевой промышленности?

– Соевые технологии позволяют создавать мясные, молочные и десертные аналоги с улучшенными вкусом, текстурой и питательной ценностью. Например, растительные стейки, паштеты, мороженое, бургеры и сосиски на основе сои.

– Разработка продуктов с добавлением соевых изофлавонов и пробиотиков для поддержки здоровья сердечно-сосудистой, иммунной и обменных систем.

– Использование технологий 3D-печати, нанотехнологий и генетического анализа для создания индивидуальных диетических решений с использованием соевых продуктов — для спортсменов, людей с диетическими ограничениями или уязвимых групп.

– Развитие методов получения сои с меньшими затратами энергии и воды, а также внедрение циркулярных технологий для полноценного использования соевых отходов.

– Использование соевых волокон и белков в создании экологических упаковочных материалов и пищевых добавок способствует снижению пластикового загрязнения и развитию "зеленых" решений.

Инновационные технологии в обработке и использовании сои открывают широкий спектр возможностей для развития пищевой промышленности — от улучшения качества продукции и расширения ассортимента до снижения экологического воздействия. В перспективе соевые продукты станут неотъемлемой частью будущего рационального, здорового и экологичного питания, способствуя сохранению ресурсов планеты и удовлетворению растущего спроса на пищевые продукты.

Список литературы

1. Ильяков А.В. Использование соевых белков в переработке мяса / А.В. Ильяков, П. Микляшевски, В.В. Прянишников, Е.В. Бабичева // Все о мясе. – 2006. – № 3. – С. 10 – 13.
2. Прянишников, В.В. Инновационные технологии в мясопереработке / В.В. Прянишников, А.В. Ильяков, Г.И. Касьянов. – Краснодар: Экоинвест, 2011. – 164 с.

УДК 004.89:631.52:635.21

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИСТЬЕВ КАРТОФЕЛЯ МЕТОДОМ ТРАНСФЕРНОГО ОБУЧЕНИЯ MOBILENETV2

Щербакова О.А., Греченева А.В., Шульдяков А.В.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», Государственный университет управления
г. Москва, Российская Федерация

Диагностика заболеваний растений представляет одну из наиболее важных задач современного сельского хозяйства и находится в центре внимания научных исследований в области фитопатологии. Фитофтороз картофеля, вызываемый оомицетом *Phytophthora infestans*, является одним из наиболее деструктивных заболеваний, характеризующимся развитием как ранней (Early Blight), так и поздней (Late Blight) стадий поражения листовой поверхности. Данное заболевание приводит к существенному снижению урожайности и качества получаемой продукции, вызывая значительные экономические потери для аграрного сектора. Традиционные методы визуальной диагностики, основанные на органолептическом осмотре, субъективны по природе, требуют участия высококвалифицированного персонала с глубокими знаниями фитопатологии и не гарантируют требуемую скорость обнаружения заболеваний на ранних стадиях развития, что затрудняет своевременное проведение профилактических и лечебных мероприятий. В этих условиях разработка автоматизированных систем диагностики на основе методов компьютерного зрения и глубокого обучения приобретает особую актуальность. Применение предобученных глубоких нейронных сетей с механизмом трансферного обучения позволяет достичь высокой точности классификации на относительно малых наборах данных, что делает такие подходы особенно привлекательными для практического применения в условиях ограниченности ресурсов для сбора и разметки больших объёмов данных.

Целью данного исследования является разработка, обучение и валидация компактной и точной модели глубокого обучения для автоматизированной трёхклассовой классификации листьев картофеля (здоровые листья; листья с ранней фитофторой; листья с поздней фитофторой) с использованием метода трансферного обучения на базе архитектуры MobileNetV2, предобученной на наборе данных ImageNet. Поставленная цель предусматривала решение следующих задач: (1) формирование высокого качества сбалансированного датасета, состоящего из 300 вручную проверенных изображений листьев картофеля, путём отбора и верификации образцов из исходного набора PlantVillage; (2) выполнение предобработки и аугментации изображений для повышения обобщающей способности модели; (3) разработка архитектуры глубокой нейронной сети с фиксацией параметров свёрточных слоёв и обучением исключительно финального классификатора; (4) проведение комплексной оценки качества работы модели на независимой тестовой выборке с использованием стандартных метрик классификации; (5) анализ типичных ошибок классификации и выявление потенциальных рисков смещения данных, которые могут ограничить обобщающую способность модели при её применении в реальных условиях.

В качестве исходных данных для исследования использован открытый датасет PlantVillage, содержащий 2152 изображения листьев картофеля различных сортов и условий выращивания, любезно предоставленный научному сообществу через платформу Kaggle¹. Из общего набора было отобрано по 100 изображений в каждом из трёх классов заболевания с последующей тщательной ручной верификацией каждого отдельного образца с целью обеспечения правильной классификации и удаления некорректных или нечётких снимков. Процедура стратифицированного разбиения обеспечила сохранение пропорций классов и разделила датасет в соотношении 70 : 15 : 15 на обучающую выборку (210 изображений, 70% на класс), валидационную выборку (45 изображений, 15% на класс) и независимую тестовую выборку (45 изображений, 15% на класс). Все изображения были нормализованы до стандартного размера 224×224 пикселей в соответствии с требованиями архитектуры MobileNetV2, а также подвергнуты центральному кадрированию и нормализации пикселей с использованием статистик датасета ImageNet (среднее значение: [0.485, 0.456, 0.406]; стандартное отклонение: [0.229, 0.224, 0.225]). На этапе предобработки обучающей выборки применены следующие стратегии аугментации данных: геометрические трансформации, включающие случайные повороты в диапазоне $\pm 20^\circ$ вокруг центра изображения, случайные горизонтальные отражения с вероятностью 50%, случайные аффинные сдвиги до 10% по каждой пространственной оси, случайное масштабирование с кадрированием в диапазоне 0.8–1.0 от исходного размера; цветовые трансформации, включающие случайное изменение яркости в диапазоне $\pm 20\%$, изменение контраста на $\pm 20\%$ и изменение насыщенности цвета на $\pm 10\%$. На валидационной и тестовой выборках аугментации не применялись; использовались только детерминированные трансформации (изменение размера и центральное кадрирование). В качестве базовой архитектуры была выбрана компактная и эффективная свёрточная нейронная сеть MobileNetV2, предобученная на датасете ImageNet, включающем более одного миллиона изображений из тысячи классов объектов. Стратегия трансферного обучения предусматривала фиксацию параметров всех свёрточных слоёв архитектуры (requires_grad=False) и обучение исключительно вновь инициализированного финального классификатора, состоящего из одного полносвязного слоя с 3 выходами (соответствующими трём классам картофеля). Оптимизация параметров выполнялась с использованием алгоритма Adam с начальной скоростью обучения 1×10^{-3} и коэффициентом L2-регуляризации 1×10^{-4} . Размер батча установлен на уровне 16 изображений. Функция потерь – стандартная функция кросс-энтропии (CrossEntropyLoss). Во время обучения

¹ PlantVillage Potato Disease Dataset. – Kaggle: платформа открытых данных. – URL: <https://www.kaggle.com/datasets/aarishasifkhan/plantvillage-potato-disease-dataset> (дата обращения: 22.01.2026).

применены механизмы ранней остановки (early stopping) с параметром patience=7 на основе мониторинга валидационной функции потерь, а также динамического снижения скорости обучения (ReduceLROnPlateau) с параметром factor=0.3 и patience=3. Максимальное число эпох установлено на уровне 40.

На независимой тестовой выборке, которая не использовалась ни на этапе обучения, ни на этапе настройки гиперпараметров, модель демонстрирует высокую точность на уровне 97,78% (44 из 45 примеров классифицированы правильно). Детальный анализ метрик классификации по отдельным классам выявил следующие показатели: для класса «здоровые листья» – precision составила 0.9375, recall равна 1.0000, F1-score достигла значения 0.9677 (все 15 здоровых листьев идентифицированы корректно, однако один лист поздней фитофторы был ошибочно предсказан как здоровый); для класса «ранняя фитофтора» – precision, recall и F1-score все равны 1.0000, что свидетельствует об идеальной классификации этого класса и указывает на чёткую визуальную дифференциацию симптомов ранней фитофторы; для класса «поздняя фитофтора» – precision равна 1.0000, recall составляет 0.9333, F1-score достигла 0.9655 (одна ошибка из пятнадцати образцов в виде неправильной классификации листа с поздней фитофторой как здорового). Процедура обучения завершилась на 38-й эпохе вследствие активации механизма ранней остановки. Анализ динамики функции потерь показал, что валидационная точность достигла 100% уже на 4-й эпохе и сохранялась на этом уровне на протяжении большей части процесса обучения, что свидетельствует об отсутствии признаков переобучения модели. Единственная допущенная моделью ошибка соответствовала листу, поражённому поздней фитофторой на ранней стадии развития болезни с менее выраженными характерными симптомами (мокрые, маслянистые пятна коричневого цвета), что указывает на потенциальное смещение датасета в направлении примеров с явно выраженными, хорошо различимыми признаками заболевания.

Выполненный комплексный анализ выявил следующие критические риски смещения данных, которые могут ограничить обобщающую способность разработанной модели при её применении в полевых условиях: смещение по фону съёмки, связанное с возможной корреляцией цвета, текстуры и структурной сложности фонового материала с классом образца, что может привести к неправильной классификации листьев в незнакомых условиях съёмки; смещение по условиям освещения, обусловленное сбором исходного датасета в контролируемых лабораторных условиях при стандартном, более или менее однородном освещении, тогда как в реальных полевых условиях освещение подвергается значительным вариациям в зависимости от времени суток, облачности и погодных условий; смещение по стадии развития болезни, заключающееся в том, что обучающий датасет преимущественно содержит примеры листьев с явно выраженными симптомами заболевания, что может снизить способность модели выявлять и распознавать ранние, слабо выраженные стадии поражения растения; смещение по масштабу и ракурсу съёмки, связанное с преобладанием в датасете изображений, на которых отдельный лист занимает значительную часть кадра, тогда как в реальной производственной обстановке требуется работа с фотографиями, содержащими несколько листьев, их фрагменты и различные углы съёмки. Выявленные риски смещения данных настоятельно указывают на необходимость проведения тщательной валидации модели на независимом датасете полевых фотографий, собранных при разнообразных естественных условиях освещения и съёмки, до практического развертывания системы в условиях сельскохозяйственного производства.

Полученные в ходе исследования результаты подтверждают высокую эффективность и практическую целесообразность применения метода трансферного обучения с использованием архитектуры MobileNetV2 для решения задачи классификации состояния листьев картофеля на датасетах относительно малого размера. Заметным преимуществом выбранной архитектуры является её компактность (размер финальной модели составляет

приблизительно 3,5 МБ), что непосредственно обеспечивает возможность её развертывания на мобильных устройствах с ограниченной памятью и вычислительными ресурсами, а также создания практических полнофункциональных приложений для диагностики заболеваний растений в условиях полевого мониторинга. Результаты исследования убедительно указывают на необходимость расширения использованного датасета за счёт систематического сбора и включения изображений листьев, полученных при разнообразных условиях освещения (ясное солнце, облачность, теневые участки), при различных ракурсах съёмки (со стороны, снизу, под различными углами), а также содержащих примеры ранних и переходных стадий развития болезни. Предлагается осуществить интеграцию разработанной модели в комплексную систему мобильного мониторинга фитосанитарного состояния картофельных плантаций, включающую функции оценки рисков развития эпифитотий, с целью повышения оперативности выявления и учёта болезней, оптимизации сроков и объёмов применения фунгицидов, и, как следствие, снижения потерь урожая и увеличения экономической эффективности производства. Компактность разработанной модели особенно значима для интеграции с системами дистанционного зондирования, включая беспилотные летательные аппараты (БПЛА), что позволяет осуществлять автоматическую классификацию фитосанитарного состояния растений непосредственно в процессе аэрофотосъёмки, без необходимости передачи больших объёмов данных и обработки на стационарных вычислительных системах, что критически важно для масштабного мониторинга посевных площадей.

Список литературы

1. Sandler, M. MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks / M. Sandler, A. Howard, M. Zhu, A. Zhmoginov, L. Chen // Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR 2018). – 2018. – P. 4510–4520. – DOI: 10.1109/CVPR.2018.00474.
2. Sofuoğlu, C.İ. Potato Plant Leaf Disease Detection Using Deep Learning Method / C.İ. Sofuoğlu, D. Birant // Journal of Agricultural Sciences (Tarim Bilimleri Dergisi). – 2023. – Vol. 30. – № 1. – P. 153–165. – DOI: 10.15832/ankutbd.1276722.
3. Сметанин, А.А. Классификация признаков на поверхностях цветов с помощью сжатых моделей машинного обучения / А.А. Сметанин, А.Э. Першуткин, А.В. Духанов // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 6. – С. 29–34. – DOI: 10.17513/snt.39195.
4. Saleem, M.H. Plant Disease Detection and Classification by Deep Learning / M.H. Saleem, J. Potgieter, K.M. Arif // Plants. – 2019. – Vol. 8. – № 11. – P. 468. – DOI: 10.3390/plants8110468.
5. Duhan, S. RTR Lite MobileNetV2: A lightweight and efficient model for plant disease detection and classification / S. Duhan, P. Gulia, N.S. Gill, E. Narwal // Current Plant Biology. – 2025. – Vol. 42. – P. 100459. – DOI: 10.1016/j.cpb.2025.100459.

УДК 635.116 (470.57)

**ВЫСОКОУРОЖАЙНЫЕ СОРТА СТОЛОВОЙ СВЕКЛЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН**

Юсупов Ю.М., Зиганшин Ю.У., Газизов Б.Х.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа, Российская Федерация

Одним из ключевых факторов, по которому гибриды превосходят сорта, является сочетание генетических характеристик. В процессе селекции происходит комбинирование генов разных родительских форм, что позволяет получить растения с желаемыми качествами. Гибриды часто имеют более высокую скорость роста, большую стрессоустойчивость и лучшую конкурентоспособность по сравнению с традиционными сортами. Эти характеристики позволяют гибридам адаптироваться к различным условиям, что особенно важно в условиях изменчивого климата [1,2].

Из овощных культур корнеплоды свеклы обладают наилучшей лежкостью, что способствует круглогодичному потреблению ее в свежем виде. Свекла прекрасное средство от цинги и авитаминозов, очень полезна при малокровии и гипертонии. Клетчатка свеклы способствует выделению из организма холестерина. Высокое содержание в ней йода позволяет использовать свеклу для лечения и предупреждения атеросклероза [3,4].

Неопровержимым фактом является и то, что многие современные гибриды демонстрируют высшую устойчивость к заболеваниям и вредителям. Селекция направлена на выведение сортов, способных противостоять определенным патогенам, что значительно снижает необходимость в применении химических пестицидов. Это не только экономит ресурсы фермеров, но и способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду [5].

Целью исследований. Столовая свекла используется для разных целей и поэтому целесообразно расширить ассортимент сортов, отличающихся качеством, урожайностью и технологичностью. В связи с этим задача наших исследований была оценка продуктивности сортов столовой свеклы для условий Республики Башкортостан.

Полевые исследования проводили в южной лесостепи Республики Башкортостан (УНЦ Башкирского государственного аграрного университета). Площадь делянок составляла 72 м², повторность вариантов четырехкратная. Посев семян проводили сеялкой точного высева Клён с междурядьями 45 см. Климат данной зоны резко континентальный. Сумма осадков за год 525 мм, средняя температура воздуха января -21⁰С, а июля месяца +19⁰С. Почва опытного поля выщелоченный чернозем, глубина пахотного горизонта 30 см.

Наши исследования показали, что продуктивность изучаемых сортов столовой свеклы различна. Урожайность товарных корнеплодов у сорта Боро составила 52,33 т/га, у сортов Пабло и Мона составила 51,94 т/га и 40,26 т/га соответственно.

Наибольшее содержание сухого вещества в корнеплодах и листьях наблюдалось в сортах Боро и Пабло. Сахаристость была наибольшей в корнеплодах сорта Боро и составило 11,6 %. По содержанию витамина С отличился сорт Мона 14,6 мг/100г сырой массы. В тоже время сорт Мона характеризуется высокой выступаемостью корнеплодов над почвой, что облегчает уборку и повышает производительность труда, тем самым снижаются затраты на уборку, а также загрязненность корнеплодов.

Сорта Боро и Пабло в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан характеризуются высоким урожаем, товарностью и сахаристостью.

Список литературы

- Ахияров, Б. Г. Отзывчивость кукурузы на применение башполимик марки: Cu, Zn / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, А. В. Валитов // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства : Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 26–27 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Харьков: Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2020. – С. 55-58. – EDN TRTYMM.
2. Давлетов, А. М. Биологическая эффективность микробиологического препарата "БиоАЗФК" на растениях земляники садовой / А. М. Давлетов, Б. Г. Ахияров, А. В. Валитов // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 04 декабря 2018 года / Башкирский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 49-55. – EDN DDOXFT.
3. The Influence of Different Seeding Application Rates and Sowing Time on Maize Hybrids' Productivity in the Conditions of the Republic of Bashkortostan's Southern Forest-Steppe Zone / B. Akhiyarov, I. Kuznetsov, R. Alimgafarov [et al.] // Applied and Environmental Soil Science. – 2021. – Vol. 2021. – P. 4914508. – DOI 10.1155/2021/4914508. – EDN JBEBZY.
4. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового / А. М. Хайруллин, Ф. Я. Багаутдинов, Р. Р. Гайфуллин [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2(26). – С. 101-109. – EDN QLSKWS.
5. Ахияров, Б. Г. Влияние калийных удобрений на продуктивность столовой свеклы / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, А. В. Валитов // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт,

инновации : Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Сибай, 16 ноября 2018 года / Ответственные редакторы Я.Т. Суюндуков, Р.М. Латыпова. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2018. – С. 10-13. – EDN ZASMLJ.

УДК 633.118

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА ТИОБАШ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН РАПСА

Юсупов Ю.М.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
Уфа, Российская Федерация

Выбор удобрений играет не менее важную роль при формировании урожайности рапса ярового. Эффективно подобранные и сбалансированные удобрения способствуют улучшению как количественных, так и качественных характеристик зерна [1]. Например, оптимальное содержание азота в почве поддерживает высокое содержание белка в семенах, а фосфор и калий играют важную роль в процессах, связанных с образованием крахмала. Таким образом, применение комплексных минеральных удобрений, которые включают необходимые элементы в необходимых пропорциях, служит основным инструментом для достижения высококачественного урожая [2,3].

Также стоит отметить, что применение органических удобрений положительно сказывается на качестве семян. Увлажнение почвы и обогащение её органикой помогает сохранить структуры, улучшает биологическую активность и способствует более лучшему усвоению питательных веществ растениями. Органические удобрения, такие как навоз или компост, содержат не только макро-, но и микроэлементы, что важно для комплексного питания растений [4,5].

Повышение урожайности и качество семян рапса остаётся актуальной темой. Применение препарата ТиоБаш позволит улучшить условия питания и сохранность растений рапса ярового к уборке.

Схема опыта на яровом рапсе:

Вариант А. Контроль. Фон NPK.

Вариант Б. Фон NPK + ТиоБаш. Некорневая подкормка растений: 1-я – до начала цветения, 2-я – в фазе начала образования бобов, расход агрохимиката – 2,5 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Вариант В. Фон NPK + ТиоБаш. Некорневая подкормка растений: 1-я – до начала цветения, 2-я – в фазе начала образования бобов, расход агрохимиката – 3,0 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Вариант Г. Фон NPK + ТиоБаш. Некорневая подкормка растений: 1-я – до начала цветения, 2-я – в фазе начала образования бобов, расход агрохимиката – 3,5 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га.

Площадь опытных делянок – 50 м², площадь учетных делянок – 25 м². Повторность в опыте – четырехкратная.

Результаты проведенных исследований. Даты прохождения основных фенофаз ярового рапса: посев 5 мая, всходы -12 мая, начало стеблевания 9 июня, бутонизация – 15 июня, начало цветения – 20 июня, конец цветения – 10 июля, желто-зеленая спелость 3 августа, полная спелость 20 августа.

Сорт ярового рапса Юбилейный устойчивый к болезням, но в опытах проявилось поражение и развитие болезней на растениях. С увеличением дозы препарата снижается пораженность болезнями за счет обеспечения растений микроэлементами.

По анализам структуры урожая ярового рапса можно выявить закономерность с повышением дозы препарата ТиоБаш до 3,0 л/га повышается продуктивность и при дальнейшем увеличении дозы снижается продуктивность семян, наибольшая урожайность семян и зеленой массы формировалась при применении БашПолимик марки: $N_{24}S_5Mg_{3,5}$ в дозе 3 л/га и составила 2,02 т/га и 22,4 т/га соответственно.

При применении агрохимиката ТиоБаш увеличивается количество семян с растения и высота растений.

Выводы. Полевые испытания показали, что в условиях южной лесостепной зоны Республики Башкортостан некорневая подкормка ярового рапса ТиоБаш: 1-я – до начала цветения, 2-я – в фазе начала образования бобов, расход агрохимиката – 3,0 л/га, расход рабочего раствора – 200 л/га соответственно по совокупности показателей (за счет массы 1000 семян и количества семян в стручке) позволяет рекомендовать испытываемый препарат, как агрохимикат для повышения урожайности и качества семян ярового рапса.

Список литературы

1. Ахияров, Б. Г. Отзывчивость кукурузы на применение башполимик марки: Cu, Zn / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, А. В. Валитов // Научные основы повышения эффективности сельскохозяйственного производства : Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, Харьков, 26–27 ноября 2020 года. Том Часть 1. – Харьков: Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, 2020. – С. 55-58. – EDN TRTYMM.
2. Давлетов, А. М. Биологическая эффективность микробиологического препарата "БиоАЗФК" на растениях земляники садовой / А. М. Давлетов, Б. Г. Ахияров, А. В. Валитов // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XI Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 04 декабря 2018 года / Башкирский государственный аграрный университет. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 49-55. – EDN DDOXFT.
3. The Influence of Different Seeding Application Rates and Sowing Time on Maize Hybrids' Productivity in the Conditions of the Republic of Bashkortostan's Southern Forest-Steppe Zone / B. Akhiyarov, I. Kuznetsov, R. Alimgafarov [et al.] // Applied and Environmental Soil Science. – 2021. – Vol. 2021. – P. 4914508. – DOI 10.1155/2021/4914508. – EDN JBEBZY.
4. Влияние форм азотных удобрений на урожайность и биохимический состав семян рапса ярового / А. М. Хайруллин, Ф. Я. Багаутдинов, Р. Р. Гайфуллин [и др.] // Пермский аграрный вестник. – 2019. – № 2(26). – С. 101-109. – EDN QLSKWS.
5. Ахияров, Б. Г. Влияние калийных удобрений на продуктивность столовой свеклы / Б. Г. Ахияров, Л. М. Ахиярова, А. В. Валитов // Тенденции развития современной науки и образования: традиции, опыт, инновации : Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием), Сибай, 16 ноября 2018 года / Ответственные редакторы Я.Т. Суюндуков, Р.М. Латыпова. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУП РБ Издательский дом "Республика Башкортостан", 2018. – С. 10-13. – EDN ZASMLJ.

УДК 633.15

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ягудин А.Г.¹, Сотченко Е.Ф.²

¹ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
Уфа, Российская Федерация

²Общество с ограниченной ответственностью - совместное предприятие селекционно-семеноводческая компания "Кукуруза", г. Пятигорск, Россия

В Республике Башкортостан основную площадь занимает для получения зеленой массы и качественного силоса. Подобранные гибриды, разработаны технологии возделывания кукурузы для получения зеленой массы [1, 2]. Однако зеленая масса кукурузы, состоящая в основном из стеблей и листьев, обычно состоит до 88-90% воды и приготовленный из такой

массы силос содержит небольшое количество сухих веществ и особенно белка. Для закладки качественного силоса необходимо чтобы в зеленой массе было большая часть початок с дозревшим зерном [3,4]. Наиболее высококачественный и питательный корм можно получить из зерна кукурузы или из наземной массы кукурузы с зерном молочно-восковой и восковой спелости [5].

Целью данных исследований являлись проведение конкурсного сортоиспытания новых гибридов кукурузы в условиях южной лесостепи Республики Башкортостан. Задачами исследований являлись подбор высокопродуктивных гибридов для возделывания в условиях республики. Подобрать ультрараннеспелые гибриды с ФАО (140-170), раннеспелых с ФАО 170-200 и среднеранних с ФАО (200-230) для производства зерна и зеленой массы.

Материалы и методы. Полевые опыты проводились в УНЦ Башкирского ГАУ. Почвенный покров опытного поля выщелоченный чернозем, имеющий среднесуглинистый гранулометрический состав. Мощность гумусового горизонта 40-45 см. содержание гумуса в пахотном слое 8,6 %, реакция почвенной среды слабокислая $pH_{(ксл)} 5,8$. Содержание в почве легкогидролизуемого азота 147 мг/кг, подвижного фосфора 153 мг/кг, обменного калия 170 мг/кг. Сумма активных температур 2200-2300 градусов. Среднегодовое продолжительности безморозного периода составляет 120 дней. За вегетационный период выпадает 225-275 мм осадков, среднегодовая сумма осадков 523 мм.

Результаты исследований. При селекционной оценке продуктивности новых гибридов основу берется высота растений, высота закрепления початка, масса растений, масса початка, урожайность зеленой массы и зерна.

В первой группе по высоте растений выше стандарта К-150 гибриды СК 22014, СК 22024 и СК 22025. По высоте крепления початков превышающий стандарт К 150 были гибриды СК 22024, СК 22023 и СК 22025. Приравненные к стандарту по высоте крепления початков гибриды СК 22018, СК 22020 (0,6 м), СК 22021 (0,6 м), СК 22005 (0,6 м).

Во второй группе по высоте растений превышали все изучаемые гибриды стандарт К-170. По высоте закрепления початка к стеблю превышали стандарт К-170 гибриды СК 22032 (0,7 м), СК 22008 (0,8 м), СК 22036 (0,8 м), СК 22037 (0,7 м).

В третьей группе по превышению высоты растений стандарт К-210 гибриды СК 22046 (2,7 м) и СК 22048 (2,7 м). Высота крепления початка к стеблю было выше у гибридов СК 22048 (1,0 м) СК 22046 (1,1 м) по сравнению со стандартом К- 210 (0,9 м).

Урожайность зеленой массы изменялась в зависимости от группы спелости кукурузы. Первая группа с ФАО 140-170 от 26,91 до 61,30 т/га, при контрольном гибриде К-150 53,04 т/га. Максимальная урожайность была у гибридов СК 22025 (61,30 т/га), СК 22014 (60,85 т/га) и СК 22024 (56,06 т/га). Во второй группе спелости кукурузы ФАО 170-200 урожайность зеленой массы изменялось от 38,24 до 61,07 т/га. Наибольшая урожайность зеленой массы была СК 22032 (61,07 т/га) СК 22012 (57,04 т/га) и СК 22034 (53,02 т/га). В третьей группе ФАО 200-230 по урожайности зеленой массы отличились гибриды СК 22045 (53,76 т/га) и СК 22046 (55,37 т/га), СК 22048 (53,76 т/га), что на 5-8 % выше стандарта К-210.

Урожайность зерна у изученных гибридов ФАО 140-170 была выше чем стандарт СК 22025 (13,31 т/га), СК 22014 (13,70 т/га) и СК 22024 (13,31 т/га). У гибридов ФАО 170-200 урожайность зерна изменялось от 9,04 до 15,32 т/га. Наибольшая была у гибридов СК 22032 (15,32 т/га) СК 22012 (12,41 т/га). У гибридов ФАО 200-230 урожайность зерна была в пределах от 7,4 до 14,65 т/га.

Выводы. По результатам конкурсного сортоиспытания на баз УНЦ Башкирского ГАУ рекомендуем данные гибриды СК 22014, СК 22025, СК 22024, СК 22032, СК 22012, СК 22046, СК 22048 передавать на государственное сортоиспытание в ФГБУ «Госсорткомиссия».

Список литературы

1. Сотченко В.С., Кузнецов И.Ю., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М., Сотченко Б.Н. Подбор гибридов кукурузы селекции ФГБНУ ВНИИ кукурузы для условий Республики Башкортостан // Кукуруза и сорго. 2018. № 1. С. 3-8.
2. Сотченко, Б.Н. Продуктивность гибрида уральский 150 в зависимости от применения экстра-хелат марки: Zn / Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Ахиярова Л.М. / В сборнике: интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса. Материалы 2-ой национальной научно-практической конференции. 2019. С. 406-412.
3. Сотченко, Ю.В. Биологические особенности гибридов кукурузы в условиях Республики Башкортостан / Сотченко Ю.В., Сотченко Е.Ф., Сотченко Б.Н., Ахияров Б.Г., Абдульманов Р.И. / В сборнике: Теория и практика современной аграрной науки. Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. 2020. С. 283-287.
4. Сотченко, Е.Ф. продуктивность гибридов кукурузы в разных зонах Республики Башкортостан / Сотченко Е.Ф., Ахияров Б.Г., Валитов А.В., Ахиярова Л.М., Абдульманов Р.И., Диарова С.В. / В сборнике: Роль агрономической науки в оптимизации технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию работы кафедры растениеводства ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в Удмуртии. Отв. за выпуск И.Ш. Фатыхов. 2020. С. 288-292.
5. Ахияров, Б. Г. Требования к плодородию почвы при технологии возделывания столовой свеклы в условия Республики Башкортостан / Б. Г. Ахияров // Изменчивость плодородия почвы и приемы его повышения на агроландшафтах : Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной Международному году почв, 155-летию со дня рождения Н.М. Сибирцева и 120 летию Аксеновского сельхозтехникума, Уфа, 25–27 марта 2015 года / Министерство образования Республики Башкортостан, Республиканский учебно-научный методический центр, Башкирский государственный аграрный университет, Аксеновский сельскохозяйственный техникум, Башкирское отделение Докучаевского общества почвоведения. Том Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2015. – С. 48-52. – EDN TYVHXZ.

СЕКЦИЯ 2

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК:636.02

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАРБАМИДА В СОЧЕТАНИИ С МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМИ ЗАКВАСКАМИ ПРИ СИЛОСОВАНИИ КУКУРУЗЫ

Алексеев А.А.

Ярославский НИИЖК – филиал ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
г. Ярославль, Ярославская обл., Российская Федерация

Одним из приемов повышения энергетической питательности силоса из низкобелковых культур (кукуруза, злаковые травы), является обогащение его азотсодержащими веществами. В процессе силосования значительная часть азота карбамида превращается в аммонийные соли органических (молочной, уксусной) кислот, которые хорошо усваиваются организмом животного. Добавка мочевины, обладающей щелочными свойствами, при силосовании легкосилосующихся культур повышает буферные свойства массы и предупреждает перекисление силоса. Возможность и целесообразность внесения небелковых азотсодержащих веществ в зеленые корма при силосовании обусловливается тем, что аммиак и его производные используются многими микроорганизмами, обитающими в зеленой массе, а также и в преджелудках жвачных животных [1,2,3].

Целью исследований являлось изучение влияния карбамида в сочетании с микробиологическими заквасками на процесс консервирования зеленой массы кукурузы.

Исследования в лабораторных условиях проводились согласно методическим рекомендациям по проведению опытов по консервированию и хранению объемистых кормов [4]. Скошенную и измельченную зеленую массу кукурузы («Эффективный СВ» Гибрид F1, ФАО 180) закладывали в трехкратной повторности в стеклянные емкости в виде бутылок объемом 500 мл каждая. Емкости были снабжены устройством для ежедневного учета выделившихся газов в результате брожения. Зеленую массу силосовали в течение 40 суток. Качество брожения определяли по количеству и составу органических кислот и степени подкисления. Содержание питательных веществ в силосах определяли с использованием гостированных методик [5]. В качестве консервантов использовались следующие микробиологические закваски в сочетании с азотсодержащими веществами:

- «Яросил» 100 мл/т + карбамид 5,0 кг/т
- «Лакто-Прайм» 2,5 г/т + карбамид 5,0 кг/т
- контроль (без консерванта)

По результатам исследований установлено, что во всех опытных вариантах pH был на оптимальном для силоса уровне ($\leq 4,2$) и ниже контрольного значения. Самый низкий pH (3,17) отмечен в варианте «Яросил» + 0,50% карбамида, что свидетельствует об интенсивном молочнокислом брожении. Анализ кислотного профиля показал, что массовая доля молочной кислоты увеличилась при использовании консервантов по сравнению с контролем. Это подтверждает их эффективность в направлении брожения в нужную сторону.

Содержание уксусной и масляной кислот было низким во всех вариантах, что является положительным фактором. Направленность брожения можно оценить по количественному

содержанию молочной и уксусной кислот и их соотношению. Во время ферментации, большая часть уксусной кислоты преобразуется в молочную кислоту, а окончательное соотношение молочной кислоты к уксусной 3 : 1 является желательным. Полученные данные свидетельствуют о преобладании молочнокислого брожения во всех опытных вариантах.

Анализ питательной ценности полученных силосов выявил следующие тенденции:

– при внесении карбамида (источника небелкового азота) протеиновая питательность увеличилась, при этом наибольший прирост протеина наблюдался при добавлении 0,50% карбамида к «Яросилу».

– динамика изменения сырой клетчатки показала разнонаправленный характер. Вариант с внесением закваски «Лакто-Прайм» показал достоверный рост клетчатки, что может быть связано с большими потерями других фракций сухого вещества. Вариант «Яросил» + 0,50% карбамида, напротив, показал *снижение* клетчатки, что может указывать на лучшее расщепление клетчатки микрофлорой.

– существенных достоверных различий по содержанию обменной энергии между вариантами не выявлено. Значения находятся в близком диапазоне (11,42 – 11,61 МДж).

Обобщая полученные данные о влиянии комбинированного применения биологических консервантов с азотсодержащими веществами на качественные показатели кукурузного силоса выявлено, что карбамид не только повышает протеин, но и способствует лучшей сохранности энергии, а биоконсервант обеспечивает правильный ход брожения. Внесение в силосуемую зеленую массу карбамида в дозировке 5,0 кг/т способствовало увеличению содержания сырого протеина в кукурузном силосе при сочетании с микробиологической закваской «Яросил» на 0,37 процентных пункта, при сочетании с микробиологической закваской «Лакто-Прайм» – на 0,23 процентных пункта. Таким образом, для получения высококачественного кукурузного силоса с оптимальным сочетанием энергии, протеина и ферментационных характеристик рекомендуется при силосовании комбинирование биологических консервантов с карбамидом в дозировке 5,0 кг/т.

Список литературы

1. Кравайнис, Ю.Я. Качество силоса из злаковых трав, полученного при использовании закваски «Яросил» и в комплексе с азотсодержащим веществом «Мочевина» / Ю.Я. Кравайнис, А.А. Алексеев, А.В. Коновалов, Р.С. Кравайне // Ветеринария и кормление. – 2025. – №5. – С. 54-57.
7. Усков, Г.Е. Мочевина в кормлении крупного рогатого скота / Г.Е. Усков, А.В. Цопанова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 10. – С. 13-20.
8. Хитринов, Г.М. Минерально-витаминно-азотистая (протеиновая) добавка для обогащения силосуемых кормов / Г.М. Хитринов, Е.П. Демьянович, В.М. Байков, В. Б. Славецкий // Зоотехническая наука Беларуси. – 2004. – Т. 39. – С. 300-303.
9. Бондарев, В.А. Методические рекомендации по проведению опытов по консервированию и хранению объемистых кормов / В.А. Бондарев, В.М. Косолапов, Ю.А. Победнов. – М., 2008. – 67 с.
6. Косолапов, В.М. Физико-химические методы анализа кормов / В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. – М.: Издательский дом «Типография Россельхозакадемии», 2014. – 344 с.

УДК: 636.084

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАГНИТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Аныев Д.Б.

Туркменский сельскохозяйственный институт, г. Дашогуз, Туркменистан

Производство продукции животноводства является одной из ключевых отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивая население высококачественными продуктами питания и сырьём для перерабатывающей промышленности. В последние годы отрасль

сталкивается с рядом актуальных проблем, таких как повышение продуктивности животных, рациональное кормление, внедрение инновационных технологий и профилактика заболеваний. Особое внимание уделяется магнитной технологии, которая применяется для обработки воды и кормов, улучшения усвояемости питательных веществ и повышения продуктивности животных [1-2].

Животноводство является стратегической отраслью, обеспечивающей продовольственную безопасность и экономическое развитие. Современные тенденции включают необходимость повышения продуктивности животных, снижения себестоимости продукции и улучшения её качества [3-5].

Одним из перспективных направлений является использование магнитной технологии, которая позволяет улучшить усвоение кормов и воды животными, что повышает их продуктивность и качество продукции (El Sabrout, 2019).

Магнитная вода – это вода, которая образуется при прохождении ее через магнитное поле с целью изменения ее структуры. После того, как вода проходит через магнитное поле определенной силы, она называется водой, обработанной магнитным полем или омагниченная вода.

Исследование выполнено на основе системного анализа научных публикаций, индексируемых в международных базах данных, а также результатов экспериментальных и производственных исследований, посвящённых применению магнитной обработки воды и кормов в животноводстве. Использованы методы сравнительного анализа, обобщения и критической оценки полученных результатов.

Чтобы определить, как влияет на мясную продуктивность цыплятах-бройлерах, провели эксперимент в условиях «Птицеферма» Туркменского сельскохозяйственного института Туркменистана Шаватском этрапе Дашогузской области. В данной работе 210 цыплят были разделены на две группы: одной группе давали обычную воду, а другой - омагниченную воду.

Результаты показали, что группа, которую кормили омагниченной водой, имела примерно на 213 г больше мяса, чем группа, которую кормили обычной водой. Кроме того, омагниченная вода повышала жирность мяса, сохранность и эффективность производства, а также снижала смертность, заболеваемость и кормовые потери. Использование воды без добавок и применение технологии магнитной обработки привели к отсутствию следов накипи на поверхности трубопроводов и установки птицеводства.

Экспериментальная процедура была такой же, как и для скотоводства, и результаты показали, что омагниченную воду можно использовать через несколько часов после прохождения через магнитное поле, поскольку она сохраняет индуцированные свойства.

Некоторые ученые связывают эти результаты с влиянием магнитного поля на структуру водородных связей, другие связывают эти изменения с изменением кластерной структуры воды, а также наличием в воде ферромагнитных частиц. Можно предположить, что «память» водного раствора – это сохранение на определенный период изменений его структуры и свойств, возникших в результате воздействия. При проведении натурных экспериментов для омагничивания воды использовалось магнитное устройство конструкции УМО-100-10.

Результаты и обсуждение.

1. Оптимизация кормления: Сбалансированные рационы с добавлением обработанной магнитным методом воды и кормов улучшают усвоение питательных веществ, что подтверждается наблюдениями за продуктивностью птицы (Gholizadeh et al., 2008).

2. Инновационные технологии: Магнитная обработка воды и кормов способствует повышению продуктивности животных, снижению заболеваемости и улучшению качества продукции (El Sabrout, 2019; Alhassani & Amin, 2012).

3. Повышение качества продукции: Животные, получающие обработанную магнитным методом воду и корма, демонстрируют лучшие показатели молочной и мясной продуктивности, а также улучшенные органолептические свойства продукции (Yusuf et al., 2023).

4. Перспективы внедрения: Магнитная технология может быть эффективно интегрирована с биотехнологиями и автоматизированными системами кормления (El Katcha et al., 2023).

Выводы. Магнитные технологии в кормопроизводстве и кормлении сельскохозяйственных животных представляют собой перспективное направление современных исследований. Их практическое применение требует дальнейшего научного обоснования, включая уточнение механизмов воздействия и оценку воспроизводимости эффектов. Комплексные исследования с использованием методов биологии, физики и цифрового моделирования могут способствовать объективной оценке потенциала магнитных технологий в устойчивом животноводстве.

Список литературы

1. El Sabrout K., El Hanoun A. Does magnetised drinking water influence poultry's health and production? World's Poultry Science Journal. 2019. Vol. 75, no. 3, pp. 411–416. DOI:10.1017/S0043933919000266.
2. Alhassani D.H., Amin G.S. Response of Some Productive Traits of Broiler Chickens to Magnetic Water. International Journal of Poultry Science. 2012. Vol. 11, no. 2, pp. 158–160.
3. Yusuf K.O., Akande O.S., Iyiola O.A. Effect of Magnetized Water on Growth Performance of Broiler Chickens. Nigerian Journal of Animal Science and Technology. 2023.
4. El Katcha E., et al. Effects of Magnetized Water on Immune Response and Growth Performance of Poultry. Egyptian Journal of Nutrition and Feeds. 2023. Vol. 26, no. 3, pp. 385–395.
5. Gholizadeh M., Arabshahi H., Saeidi M.R., Mahdavi B. The Effect of Magnetic Water on Growth and Quality Improvement of Poultry. Middle East Journal of Scientific Research. 2008. Vol. 3, no. 3, pp. 140–144.

УДК 636.5.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССОВ «РОСС-308» И «КОББ - 500»

Буяров В.С., Полянская Н.П., Павлов И.В., Талалаева М.А.

ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»
г. Орел, Российская Федерация

Максимальная реализация генетического потенциала продуктивности промышленных кроссов бройлеров и достижение высоких производственно-экономических показателей возможно только при обеспечении оптимальных условий кормления, содержания и эффективной ветеринарной защиты поголовья, а также за счет внедрения на предприятии инновационных технологий. Данные о степени реализации генетического потенциала современных кроссов бройлеров в производственных условиях птицефабрик неоднозначны, что объясняется разными условиями содержания и кормления птицы, нарушениями в обеспечении биологической безопасности на предприятиях [1, 2].

Уровень реализации генетического потенциала кросса бройлеров, достигающий 90% и более, считается очень высоким, 85–89% - высоким, менее 85% – умеренным.

Цель настоящего исследования - выявить причины неполной реализации генетического потенциала цыплят-бройлеров наиболее распространенных кроссов «Росс-308» и «Кобб 500» в производственных условиях птицефабрик Орловской области и определить пути их устранения.

Материалы и методы исследований. При проведении исследования применяли комплексный подход с использованием следующих методов: монографического,

абстрактно-логического, сравнительного анализа, экономико-статистического, зоотехнического, зоогигиенического, гематологического. Степень реализации генетического потенциала кросса определяли как отношение фактического значения показателя продуктивности к нормативному [3, 4]. Научно-производственные опыты проводили в условиях бройлерных фабрик - ООО «ПОЗЦ Свеженка» и ООО «ПродМит» (Орловская обл.) в соответствии с методическими указаниями ВНИТИП [5]. Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли с использованием программы Microsoft Excel (2003).

Цыплят-бройлеров выращивали на подстилке, без разделения по полу в четырех одинаковых птичниках размером 18х96м. В двух птичниках содержалось поголовье кросса «Кобб-500» (33600 и 34100 голов), в остальных двух – «Росс-308» (34500 и 33900 гол.). Средняя живая масса суточного цыпленка составляла 44,0 г. Плотность посадки цыплят находилась в пределах 20,07 - 20,57 гол./м²

Результаты исследования. Высокая продуктивность бройлеров в значительной мере определяется условиями их кормления и содержания. В течение опытов применялось 4-фазное кормление бройлеров полнорационными комбикормами. Параметры микроклимата в подопытных птичниках в основном соответствовали зоогигиеническим нормативам. В летний период года (в июне-июле) наблюдались отклонения параметров микроклимата от оптимальных значений, рекомендуемых для кроссов «Росс - 308» и «Кобб - 500», что приводило к повышенному отходу бройлеров в предубойном возрасте (30 дней и более) из-за теплового стресса.

С учетом нормативных показателей бройлеров кроссов «Росс - 308» и «Кобб - 500», уровень реализации генетического потенциала в ООО «ПродМит» составил:

- по предубойной живой массе в возрасте 38 и 39 дней 93,5%, 91,8% и 87,9%, 86,7% соответственно;
- затраты корма на 1 кг прироста живой массы были выше нормативов на 6,8%, 6,1% и 4,7% (в обоих птичниках), а их сохранность оказалась ниже нормативов на 0,56%, 0,8% и 2,22% и 2,0% соответственно;
- по Европейскому индексу продуктивности (ЕИП), который является обобщающим показателем технологической эффективности бройлерного птицеводства, у бройлеров кросса «Росс - 308» - 87,1%, 85,2%, а у кросса «Кобб - 500» - 82,0% и 81,0%.

Более высокие показатели реализации генетического потенциала у бройлеров кросса «Росс - 308» способствовали повышению валового производства живой массы при убое в 38-дневном возрасте на 1,2% по сравнению с кроссом «Кобб - 500».

Данные кроссы обладают высокими мясными качествами, соответствующими стандартам современного промышленного птицеводства. Установлено, что наиболее высокий выход съедобных частей в тушках бройлеров был у кросса «Росс-308» - на 0,18% выше, чем у кросса «Кобб - 500». Выхода мышц в тушках бройлеров кросса «Росс -308» был на 0,21% выше по сравнению с кроссом «Кобб - 500».

Морфобиохимические показатели крови бройлеров кроссов «Росс -308» и «Кобб - 500» находились в пределах физиологической нормы. Гематологические показатели бройлеров кросса «Росс - 308» свидетельствуют об активизации обменных процессов и метаболизма белка, а также повышении естественной резистентности организма птицы по сравнению с кроссом «Кобб - 500», что позволило добиться более высокой сохранности поголовья. Бройлеры кросса «Росс - 308» лучше адаптировались к конкретным условиям выращивания в ООО «ПродМит».

Нормативные (целевые) показатели по живой массе и среднесуточным приростам бройлеров кросса «Кобб - 500» значительно выше аналогичных у кросса «Росс-308», поэтому для их достижения и увеличения выхода мяса следует максимально оптимизировать условия кормления и содержания бройлеров кросса «Кобб - 500», а также

обеспечить эффективную систему биологической защиты и гигиену производства для снижения риска заболеваемости. Бройлеры кросса «Кобб - 500» отличаются высокой интенсивностью роста в оптимальных условиях содержания по сравнению с другими кроссами и более восприимчивы к стрессовым ситуациям и поствакцинальным реакциям.

В ООО «ПродМит» рентабельность производства и реализации мяса бройлеров кросса «Росс - 308» выше, чем бройлеров кросса «Кобб - 500» на 0,93-2,81%.

Установлено, что на птицефабрике ООО «ПОЗЦ Свеженка» в 2024 г. плотность посадки бройлеров кросса «Росс - 308» в зависимости от сезона года и ряда других факторов была различной – от 14,2 гол./м² до 22,7 гол. на квадратный метр. Максимальный выход мяса в живой массе с 1 м² пола был получен при плотности посадки 22,7 гол./ м² – 50,8 кг, а наиболее высокий ЕИП составил 461 ед. при плотности посадки 15,8 гол./ м².

В результате проведенных исследований выявлены следующие причины, связанные с проблемой неполной реализации генетического потенциала цыплят-бройлеров наиболее распространенных кроссов «Росс - 308» и «Кобб - 500» в производственных условиях птицефабрик Орловской области, и определены пути их устранения: нехватка инкубационного яйца собственного производства для комплектации бройлерного производства; проблема качественной подготовки корпуса к посадке цыплят; недобор живой массы бройлеров в первые важные 7 дней выращивания; высокие затраты корма на 1 кг прироста живой массы, негативно влияющие на экономическую эффективность производства мяса птицы; проблема обеспечения здоровья бройлеров и эффективной ветеринарной программы; проблемы менеджмента на птицефабрике.

Сроки выращивания цыплят-бройлеров, составляющие на отечественных птицефабриках 37-38 дней, не позволяют в полной мере реализовать их высокий генетический потенциал продуктивности. Так, в период с 40-го по 56-й день жизни нормативные показатели среднесуточных приростов живой массы цыплят-бройлеров кроссов «Росс-308» и «Кобб-500» находятся на уровне 87-100 г и 84-108 г соответственно, а затраты корма на 1 кг прироста не превышают 1,5-1,8 кг. Бройлеры, убой которых производится в данный возрастной период, характеризуются высокими мясными качествами тушек.

В научно-производственных опытах в условиях ООО «ПОЗЦ Свеженка» установлена высокая эффективность применения кормовых добавок растительного происхождения (фитобиотиков) «ГербаСтор», «Сангровит WS», «Орего-Стим», а также хитозановых комплексов, в том числе в качестве альтернативы кокцидиостатикам и антибиотикам на заключительном этапе выращивания бройлеров, что позволяет получать экологически безопасную продукцию.

Авторы считают, что для повышения уровня реализации генетического потенциала бройлеров на птицеводческих предприятиях необходимо разработать и внедрить регламенты на каждом этапе бройлерного производства, включая общий регламент по технологии выращивания бройлеров определенного кросса, а также ряд отдельных регламентов: по выращиванию бройлеров в первые 7 дней жизни, подготовке корпуса к посадке, посадке бройлеров, мойке корпуса и оборудования, проведению дезинфекционных мероприятий и вакцинаций, взвешиванию бройлеров, оформлению и заполнению оперативной информации, отлову и др. — по рекомендациям ветеринарного врача и главного зоотехника (технолога). При этом в регламентах необходимо обязательно указывать зону ответственности каждого работника предприятия.

Список литературы

1. Буяров, В.С. Современные мясные и яичные кроссы кур: зоотехнические и экономические аспекты / В.С. Буяров, И.В. Червонова, А.В. Буяров, Н.А. Алдобаева // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2018. - №2 (57). - С. 88-99. - DOI: [10.17238/issn2071-2243.2018.2.88](https://doi.org/10.17238/issn2071-2243.2018.2.88).

2. Лукашенко, В.С. Оценка продуктивности цыплят-бройлеров разных кроссов / В.С. Лукашенко, Е.А. Овсейчик // Птица и птицепродукты. - 2024. - №4. - С. 14-17.- DOI: [10.30975/2073-4999-2024-26-4-14-17](https://doi.org/10.30975/2073-4999-2024-26-4-14-17).
3. Бройлеры Кобб 500. Приложение: продуктивность и кормление, www.cobbvantress.com. - 2022. 12 с.
4. Бройлеры Росс 308. Нормативные показатели, 2022. - Aviagen. - 11 с.
5. Методика проведения исследований по технологии производства яиц и мяса птицы / В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили, И.П. Салеева [и др.]; под общ. ред. В.С. Лукашенко, А.Ш. Кавтарашвили. Сергиев Посад: ВНИТИП, 2015. - 103 с.

УДК 636.23 : 637.5.04/.07

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

Калмыкова О.А.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

В последние годы в Российской Федерации наблюдается позитивная динамика в производстве мяса сельскохозяйственных животных. Самообеспеченность этим видом продукции достигла в 2024 г. 102%, что превысило пороговое значение Доктрины продовольственной безопасности, составляющее 85%. Производство скота и птицы на убой в живой массе составило 16892,4 тыс. т, что на 2,1% больше уровня 2023 г. Вклад отрасли скотоводства в эти достижения пока скромнен, в 2024 г. реализовано на мясо в живой массе 2865 тыс. т крупного рогатого скота, что составляет лишь 16,9% от общего уровня производства мяса [1]. Количественные показатели мясной продуктивности, качество и пищевая ценность говядины определяются многими факторами, в том числе и породной принадлежностью животных [2]. Бесспорно, скот мясного направления продуктивности характеризуется лучшими убойными свойствами. Однако, доля специализированного мясного и помесного скота в хозяйствах всех категорий в нашей стране в 2024 г. составила только 23% от общего поголовья животных этого вида. Поэтому, основным убойным контингентом остается свехремонтный молодняк и выбракованный взрослый скот молочных и комбинированных пород. Наиболее распространенной в РФ является голштинская порода, разводимая практически во всех регионах страны. Ее относительная численность в 2024 г. составила 72,53% от общего пробонитированного поголовья скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности и возросла на 6,82% по сравнению с прошлым годом [3]. В связи с этим, изучение послеубойных показателей и качественных параметров мясной продуктивности, полученных при убое выбракованных коров голштинской породы разного возраста, позволяет определить оптимальные возрастные градации для убойных животных, выбрать технологии переработки и дальнейшей реализации полученного мяса, субпродуктов и технического сырья, что своевременно и актуально.

Цель исследований состояла в изучении связи возраста выбракованного взрослого крупного рогатого скота голштинской породы с показателями мясной продуктивности. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: изучить предубойные показатели животных (съемная живая масса, кг; потери при транспортировке и предубойном содержании, %; предубойная живая масса, кг); оценить показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота разных возрастов после убоя (масса туши, кг; масса внутреннего жира, кг; убойная масса, кг; убойный выход, %; выход туши, %; выход внутреннего жира, %; масса субпродуктов, кг); определить показатели мясной продуктивности после обвалки и жиловки туш (масса мякоти, кг; масса костей, кг; масса соединительной ткани, кг) и

рассчитать коэффициент мясности; определить количество (кг) и выход (%) субпродуктов и технического сырья.

Материалом для исследований послужили результаты убоя выбракованных голштинских коров разного возраста. Были сформированы четыре группы коров по 4 головы в каждой. В I группу вошли коровы, поступившие на убой в возрасте 2 лет, во II группу – 3 лет, в III группу – 5 лет, в IV группу – 7 лет. Животные всех групп были выбракованы из одного хозяйства и поступили на мясокомбинат в течение трех недель. Живую массу (кг) оценивали путем индивидуального взвешивания животных при поступлении на мясокомбинат, предубойную живую массу (кг) – после 18-часовой голодной выдержки. Массу туши (кг) определяли путем взвешивания парных туш после убоя. Выход туши рассчитывали как отношение массы туши к предубойной живой массе, выраженное в %. Выход внутреннего жира (%) рассчитывали как отношение массы внутреннего жира к предубойной живой массе. Убойный выход (%) определяли как отношение убойной массы к предубойной живой массе. Морфологический состав туш (массу мякоти, в т.ч. корпусного жира, костной и соединительной ткани, кг) находили путем взвешивания каждой номенклатуры после обвалки и жиловки. Коэффициент мясности определяли путем деления массы мякоти на сумму массы костной и соединительной тканей. Количество субпродуктов и технического сырья получали, взвешивая по номенклатурам каждый вид продукции. Выход субпродуктов и технического сырья (%) вычисляли путем отношения массы субпродуктов (технического сырья) к предубойной живой массе.

Живая масса коров при поступлении на мясокомбинат и после предубойной голодной выдержки коррелирует с их возрастом и характеризует скот голштинской породы как достаточно крупный. Наивысшая предубойная масса была у коров 7-летнего возраста и составила 673,9 кг. Они достоверно превосходили животных I группы на 134,8 кг ($P \leq 0,05$); II группы – на 67,3 кг ($P \leq 0,05$); и III группы – на 50,6 кг. Масса туш подопытных животных обозначила прямую зависимость от предубойной живой массы, увеличивающейся с возрастом. У молодых коров I группы масса туши составила 263,4 кг, что на 88,3 кг достоверно ($P \leq 0,05$) меньше, чем у коров IV группы; на 66,8 кг меньше, чем у животных III группы и на 48,5 кг меньше массы туш II группы. Самые тяжелые туши получены от животных IV группы – 351,7 кг, что на 39,8 кг больше ($P \leq 0,05$), чем от коров II группы и на 21,5 кг превосходит показатель III группы.

Убойный выход – основной количественный послеубойный показатель мясной продуктивности, находящийся в прямой зависимости от убойной массы животного. В наших исследованиях наибольшая убойная масса была присуща коровам IV группы (370,4 кг), но максимальный убойный выход демонстрировали животные 5-летнего возраста – 55,4%, что на 5,4% больше, чем у 2-летних коров; на 2,1%, чем у 3-летних и на 0,3%, чем у 7-летних. В целом, уровень убойного выхода можно охарактеризовать как средний, присущий взрослому скоту молочного направления продуктивности.

Известно, что ростовые процессы у крупного рогатого скота продолжаются до 4-5-летнего возраста, но по мере взросления животных замедляется рост мышечной ткани, усиливается жиротложение, возникают различия в интенсивности роста различных отделов скелета, что приводит к изменениям соотношения между ними, изменяются линейные размеры тела и особенности телосложения скота [5]. Результаты разделки полутуш подопытных животных и сопоставление морфологического состава показали, что максимальной массой мякоти и корпусного жира отличались коровы IV группы – 240,9 кг, что на 61,4 кг больше ($P \leq 0,05$), чем у животных I группы, на 26,6 кг больше ($P \leq 0,05$), чем у коров II группы и на 14,9 кг больше этого показателя в III группе. Удельный вес мякоти составил, по мере увеличения порядковых номеров групп: 69,7; 69,6; 69,1 и 69,1%. Наибольшее абсолютное содержание несъедобных частей (костная + соединительная ткани) в туше было у коров 7-летнего возраста – 107,9 кг. При расчете коэффициента мясности

установлено, что у молодых животных I и II групп он был на уровне 2,3; у коров старшего возраста III и IV группы – 2,2. В целом, этот показатель может быть охарактеризован как низкий, поскольку у откормленного молодняка крупного рогатого скота коэффициент мясности колеблется от 4 до 5.

Немаловажным показателем мясной продуктивности остается выход субпродуктов и технического сырья, полученного после убоя крупного рогатого скота. Субпродукты с данного мясокомбината реализуются не только внутри региона, но и являются экспортным сырьем, продаваемым, в частности, в КНР. Учетными субпродуктами в наших исследованиях являлись печень, почки, калтык, язык, диафрагма, трахея, сердце, легкие, ноги, губы, уши, хвост, мозги, щеки, кость голов без щек и мозгов, книжка, рубец, вымя, пикальное мясо и мясная обрезь. Наибольшая масса субпродуктов получена от коров IV группы – 85,3 кг, что выше на 25,4 кг ($P \leq 0,001$), на 15,1 кг ($P \leq 0,01$) и на 4,3 кг, чем от животных I, II и III групп, соответственно. Показатель выхода субпродуктов распределился следующим образом: максимальным он был у животных III группы – 13,0%, а минимальным во II группе – 11,6%.

Учетным техническим сырьем была кровь пищевая и шкура животных. Их количество закономерно повышалось с увеличением возраста выбракованных коров, достигая 11,9 кг и 41,3 кг у животных IV группы. Показатель выхода технического сырья минимальным был при убое коров II группы – 7,3%, а максимальным 7,9% – у животных III и IV групп.

Таким образом, для наращивания стабильного производства говядины в России, как для обеспечения внутренних потребностей, так и на экспорт, необходимо использовать все ресурсы ее получения, в том числе и убой выбракованных коров молочного направления продуктивности. Изучение показателей мясной продуктивности коров голштинской породы позволяет заключить, что наиболее эффективен убой и дальнейшая переработка на мясо выбракованных животных в возрасте 5 лет и старше.

Список литературы

1. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2024 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. – М., 2025. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/2e7/274gki20f8y3v18pbvoms1wixv0j8dh4.pdf?ysclid=m5usvjsfq950039825>].
2. Калмыкова, О.А. Технологические основы производства мяса крупного рогатого скота / О.А. Калмыкова, И.П. Прохоров. – С.-Пб.: Лань, 2021. – 199 с.
3. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах РФ (2024 год). – М.: Издательство ФГБНУ ВНИИплем, 2025. – 274 с.
4. Позднякова, В.Ф. Современные технологии в мясном скотоводстве / В.Ф. Позднякова, С.Л. Сафронов, Т.Ю. Гусева, О.Е. Иванова. – Санкт-Петербург, 2024. – 181 с.
5. Прохоров, И.П. Особенности роста и развития скелета у симментальских и помесных бычков в онтогенезе/ И.П. Прохоров, А.Н. Пикуль, В.Н. Лукьянов, О.А. Калмыкова // Главный зоотехник. – 2021. – №9. – Стр. 28-36. – DOI: [10.33920/sel-03-2109-04](https://doi.org/10.33920/sel-03-2109-04). – EDN XNEVOU.

УДК 639.3.043

**ВЛИЯНИЕ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНИЗМ ГИДРОБИОНТОВ,
ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

Кравченко А.С., Ладыш И.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Интенсивное осетроводство в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) становится важным направлением в аквакультуре, обеспечивая эффективное использование водных ресурсов и высокую биобезопасность последних. Однако такие системы подвержены накоплению растворённых органических веществ и азотистых соединений, что может негативно сказываться на здоровье рыбы и её продуктивности. В связи с этим возрастает интерес к препаратам, которые могут одновременно поддерживать качество воды и физиологическую устойчивость гидробионтов, не создавая токсикологической нагрузки и не нарушая работу биофильтра. К их числу, в животноводстве и аквакультуре, можно отнести гуминовые препараты, которые проявляют сорбционные, комплексообразующие, антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства, а также способны связывать катионы тяжёлых металлов и часть органических токсикантов. В аквакультуре, где качество воды определяет производственный результат не меньше, чем полноценность кормов, гуминовые вещества рассматриваются как перспективные функциональные добавки или кондиционеры воды, особенно в период адаптации молоди, при профилактике последствий стрессов и при повышенной органической нагрузке [1].

Цель работы заключалась в установлении приоритетного влияния гуминовых препаратов на организм гидробионтов, выращенных в условиях искусственно созданной экосистемы (УЗВ) по данным литературы.

Обзор основан на анализе научных публикаций, посвящённых применению гуминовых веществ в аквакультуре, с акцентом на осетровых рыб и условиях УЗВ.

Литературные данные показывают, что гуминовые вещества представляют собой гетерогенную смесь высокомолекулярных органических соединений, образующихся при гумификации растительного сырья. Практическую значимость для биотехнологии имеют их выраженные «сорбционные и комплексообразующие свойства». Для УЗВ это потенциально важно в двух аспектах. Во-первых, связывание и «буферирование» токсикантов и продуктов обмена может снижать нагрузку на организм рыбы при кратковременных технологических отклонениях. Во-вторых, гуминовые вещества, влияя на растворённую органику и микробные сообщества, теоретически могут модифицировать структуру биоценозов биофильтра, что способно отражаться на стабильности нитрификации и общей минерализации органики. Однако этот эффект неоднозначен [1, 2].

С позиции физиологии, гуминовые препараты можно рассматривать как функциональные факторы, связанные с антиоксидантным и иммуномодулирующим действием. В ряде исследований на объектах аквакультуры, ученые отмечали изменения активности ферментов антиоксидантной защиты, снижение выраженности перекисного окисления липидов, а также повышение показателей неспецифического иммунитета при введении гуматов в корм в умеренных дозах [1]. Эти эффекты ученые интерпретируют как повышение устойчивости к стрессу и опосредованное снижение чувствительности к условно-патогенной микрофлоре, что особенно важно в УЗВ, где высокая плотность посадки и постоянная циркуляция воды создают условия для быстрого распространения бактериальных заболеваний при снижении резистентности рыбы [2]. При этом чрезмерные дозы гуминовых веществ способны ухудшать поедаемость корма, изменять его технологические свойства, а при внесении в воду – увеличивать цветность и органическую нагрузку.

В своих публикациях по гуминовым кислотам А.А. Васильев с соавторами также отмечают системное влияние гуминовых препаратов на обмен и устойчивость организма, что поддерживает гипотезу их адаптогенного эффекта и у рыб при интенсивном выращивании. Авторами показано, что добавление гуминовых кислот в корм осетровых рыб в условиях УЗВ способствует увеличению темпов роста и выживаемости, и проявляется улучшением обменных процессов и снижением стресса у рыбы. А.С. Семькиной с соавторами, отмечено, что гуминовые вещества, добавленные в корм, не ухудшают качество воды в УЗВ, что объясняется их способностью соединять и нейтрализовать токсичные вещества, снижая их концентрацию в водной среде [1, 3].

Согласно технологическим обобщениям Г.Г. Матишова и Д.Г. Матишова по выращиванию осетровых в замкнутых системах, ключевым условием стабильного выращивания является предотвращение накопления токсичных форм азота и поддержание оптимального кислородного режима при минимизации стрессов, связанных с манипуляциями и сортировкой [2].

В исследованиях И.А. Поддубной с соавторами показано, что использование гуминовых препаратов в кормлении осетровых рыб повышает активность лизоцима и фагоцитарную активность, что свидетельствует о стимулировании врождённого иммунитета. При этом исследования по оптимизации выращивания гибридов русского и сибирского осетра с использованием кормовой добавки демонстрируют, что функциональные вмешательства в кормление осетровых в интенсивных условиях способны давать измеримые эффекты по продуктивности и физиологическим показателям [4]. Эти работы важны как аргумент в пользу того, что осетровые отвечают на функциональные компоненты рациона, и что корректно поставленные эксперименты в условиях интенсивного выращивания позволяют выявлять технологически значимые изменения.

В своих работах ученые предоставляют детальное описание применения таких гуминовых препаратов, как «Reasil®Humic Vet», «Reasil®Humic Health», «Гумитон» и ряд других, которые широко используются в сельском хозяйстве и аквакультуре, благодаря своему разнообразному действию [5, 6].

В эксперименте, проведенном С.Н. Удинцевым и Т.П. Жиликовой показано, что кормление молоди пеляди в течение месяца стандартным кормом, обогащенным препаратом «Гумитон», на 17-25% увеличило выживаемость, на 5,98-23,94 мг/объект/сутки эффективность набора массы по сравнению с контролем. Полученные результаты, авторы трактуют как адаптогенной активностью добавки, так и повышением пищевой привлекательности обогащенного корма [7].

По окончании всех экспериментов Г. Лаптевым с соавторами, был сделан вывод, что кормление рыбы комбикормом с пробиотиками и гуматами не менее 20 дней оказывает положительное влияние на ростовые, биохимические и основные гематологические показатели, повышает уровень естественной резистентности организма [8].

Основное назначение таких добавок заключается в стимулировании роста водных организмов, что является ключевым фактором для повышения общей продуктивности аквакультурных систем. Кроме того, гуминовые препараты способствуют улучшению жизненных условий рыб, увеличивая их кормовую эффективность и здоровье. Это, в свою очередь, напрямую связано с повышением рентабельности предприятий, занимающихся разведением рыбы.

Гуминовые кислоты также оказывают положительное воздействие на экосистемы прудов, способствуя улучшению их естественной рыбопродуктивности. Они помогают в формировании стабильных и благоприятных условий для жизни водных организмов, что приводит к увеличению биоразнообразия и устойчивости экосистемы в целом. Таким образом, применение гуминовых добавок становится важным инструментом для

предприятий, стремящихся оптимизировать свое производство и достичь устойчивых результатов [5].

Анализ литературы позволил сделать вывод, что применение гуминовых препаратов в кормлении гидробионтов в условиях УЗВ способствует улучшению роста и выживаемости, что связано с их антиоксидантными и иммуномодулирующими свойствами. Гуминовые вещества стимулируют врождённый иммунитет осетровых, повышая активность лизоцима и фагоцитарную активность, что может снизить восприимчивость к инфекционным заболеваниям, а добавление гуминовых препаратов в корм не ухудшает качество воды в УЗВ, что делает их использование экологически безопасным и технологически целесообразным.

Список литературы

1. Значение, теория и практика использования гуминовых кислот в животноводстве / А.А. Васильев, А.П. Коробов, С.П. Москаленко [и др.] // Аграрный научный журнал, 2018. – № 1. – С.3-6.
2. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств / Г.Г. Матишов, Д.Г. Матишов, Е.Н. Пономарева [и др.] – Препринт. – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН. – 2006. – 72 с.
3. Семькина А.С. Эффективность использования иммуномодулирующего препарата в кормлении осетровых рыб при выращивании в установке замкнутого водоснабжения / А.С. Семькина, А.А. Васильев, И.В. Поддубная // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 9. – С. 47-49.
4. Оптимизация выращивания гибридов русского и сибирского осетра при использовании в рационе кормовой добавки "Абиотоник" / И.В. Поддубная, А.А. Васильев, В.В. Сучков, Л.А. Сивохина // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 1. – С. 93-97.
5. Использование кормовых добавок с сорбционными свойствами в рыбоводстве: обзор научной литературы / Ю.В. Килякова, Е.П. Мирошникова, А.Е. Аринжанов, М.С. Мингазова // Ветеринарная патология. – 2024. – №4. – С. 52-66.
6. Тарасов П.С. Влияние гуминовых кислот на рост осетровых при выращивании в установке замкнутого водоснабжения / П.С. Тарасов, О.Ю. Туренко // Основы и перспективы органических биотехнологий. – 2019. – № 3. – С. 30-34.
7. Удинцев С.Н. Повышение эффективности выращивания молоди пеляди *Coregonus peled* в аквакультуре в результате применения гуминовой кормовой добавки «Гумитон» / С.Н. Удинцев, Т.П. Жиликова // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2019. – № 5. – С. 56-63.
8. Перспективы применения пробиотиков и гуминовых кормовых добавок для разведения осетровых рыб / Г. Лаптев, В. Меликиди, Ж. Кошак [и др.] // Комбикорма. – 2025. – № 5. – С.12-13.

УДК 636.1.051

СОВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА И ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОПУЛЯЦИИ ГАННОВЕРСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ В РОССИЙСКОМ КОННОМ СПОРТЕ

Лобанова Н.С., Политова М.А.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела»

п. Лесные Поляны, Пушкинский район, Московская область, Российская Федерация

Наиболее популярными в мировом конном спорте являются верховые породы спортивного направления, прежде всего, немецкого корня [1]. Среди таких пород наиболее распространённой является ганноверская, которая используется в племенной работе и спорте практически во всех странах мира. Собственная популяция ганноверской породы была создана в СССР в начале 60-х годов. В большинстве стран мира племенная работа с породой ведется в сотрудничестве с материнским племенным объединением – Ганноверским союзом Германии [2]. После распада Советского Союза поголовье ганноверанов сохранилось на территории прибалтийских государств (Латвия, Литва), в Республике Беларусь и Российской Федерации. В отличие от многих стран в них

самостоятельные племенные книги, но в российском конном спорте они представлены одновременно. Кроме того, в России за последние двадцать лет сформировалась генеалогические подгруппы. Поэтому изучение структуры поголовья спортивных лошадей в разрезе страны происхождения представляется актуальным.

Целью исследования было изучение лошадей ганноверской породы, выступающих в классических видах конного спорта в России в разрезе страны рождения, программы разведения и динамики изменения популяции относительно специализации в спорте. В выборку были включены лошади 1998-2021 г.р., стартовавшие в соревнованиях на территории Российской Федерации. В качестве источника информации были использованы данные конноспортивного портала Equestrian.ru, Федерации конного спорта России, информационной системы ФГБНУ ВНИИ коневодства ИПС Кони-3, а также портала Horsetelex. Общий объем выборки составил 1683 головы. По каждой лошади были учтены сведения: год рождения, масть, пол (жеребец, кобыла, мерин), страна рождения, родители, мужская линия, дисциплина. Из общего исследуемого поголовья были выделены лошади, рожденные в России по разным программам разведения (1055 голов): «немецкие» - селекционная программа Ганноверского Союза Германии, «русские» – консолидированные ганноверы, являющиеся потомками первых импортированных в 60-е годы лошадей, а также «смешанные», полученные путем освежения крови на основе «русских». Кроме того, в последние десятилетия ганноверская популяция Республики Беларусь, исходно построенная на ганноверанах из России и Прибалтийских республик, развивалась самостоятельно, поэтому может рассматриваться обособленно [3]. Для анализа по годам рождения были выделены следующие периоды: 1-й – 1998-2005 г.р, 2-й - 2006-2013 г.р., 3-й – 2014-2021 г.р. Данные были обработаны при помощи общепринятых методов вариационной статистики с использованием программ Microsoft Excel 7.0 и Statistica for Windows.

Анализ полученных данных показал, что в российском конном спорте преобладают лошади, восходящие к советской популяции ганноверской породы: на их долю приходится 45% животных, лишь немного ниже доля рожденных по немецкой программе лошадей – 39%. При этом общее количество ганноверских лошадей по периодам распределялось неравномерно: максимально представлены в спорте лошади 2006-2013 гг. р. – 800 гол. (47%), лошадей младшей возрастной категории – 27%.

Лошади «русской» племенной программы преобладают во всех трёх периодах, составляя основную часть популяции. В первый период их численность (52,8%, 224 гол.) в два раза превышала количество немецких (129 гол., 30,4%), и в пять раз – белорусских (43 гол., 10,1%), однако уже среди лошадей первого периода стали появляться животные, полученные с освежением крови (использованием импортированных в конце 90-х годов немецких лошадей) 28 гол. (6,6%). Во второй период численное превосходство лошадей «русской» племенной программы стало не столь заметным: на 376 голов (47%) приходилось 316 немецких (39,5%), 49 белорусских (6,1%), зато доля животных смешанной программы увеличилась до 7,4%. В третьем периоде лошади, полученные по немецкой племенной программе, стали численно доминировать: 213 гол., 46,4%, лошади русской программы сохранили представительство на уровне 35,1%, произошло дальнейшее сокращение представительства белорусских лошадей (3,3%, 15 гол.). Такая реструктуризация может быть обусловлена несколькими причинами: во-первых, усиление представительства «немецких» лошадей связано с появлением внутри страны группы заводчиков, которые подключились к немецкой племенной программе и производят лошадей в соответствии с установленными мировыми стандартами, что обуславливает их востребованность. Во-вторых, усиление конкуренции привело к снижению спроса на лошадей «старых» популяций («русская», белорусская). Анализ генеральной совокупности лошадей ганноверской породы, выступающих в отечественном конном спорте, отражает процесс

трансформации породной популяции с увеличением роли животных немецкого происхождения и сокращением доли русских консолидированных ганноверов.

Особый интерес при этом представляет специализация породы. В мировых рейтингах ганноверская порода традиционно занимает высокие места в выездке (3-е место по итогам 2025 года), в то время как в конкуре она уступает более молодым племенным союзам (10-е место). В троеборье немецкий студбук (племенная организация) ганноверской породы по итогам 2025 года занимает 5-е место, что стало возможным благодаря целенаправленной работе селекционеров. В советском конном спорте ганноверские лошади были известны и в конкуре, и в выездке, однако наибольшие успехи были достигнуты именно в последней дисциплине – пример тому участие «русского» ганноверского Воска в Олимпийских играх в Токио.

В выездке под российскими спортсменами выступало 959 представителей ганноверской породы, из них 37,6% полученных по немецкой племенной программе, 45,9% - по отечественной. При этом по периодам доля «русских ганноверов» последовательно сокращалась: 55,1% - 47,1% - 32,6%. Еще более драматично сократилось представительство белорусских лошадей: 12,4%-7,7%-2,6%. Рост отмечался в категориях лошадей, рожденных в племенной программе Ганноверского союза Германии: 25,5%-40,0%-47,1%, а вот количество лошадей, полученных от ввезенных в последние годы лошадей и представителей отечественной племенной популяции свидетельствует об интересе заводчиков к освежению крови: среди лошадей 1-го периода рождения доля таковых составила 7,1%, 3-го – 17,6%.

В отечественном конкуре выступало 914 ганноверских лошадей, при этом на долю лошадей российской популяции приходилось 47,8% лошадей. Здесь отмечаются сходные тенденции: сокращение доли отечественных ганноверанов с 54,9 до 39,9%, белорусских – 6 до 3,4%, приращение немецких с 32,6 до 41,4% и полученных путем освежения крови смешанных – с 6,5 до 15,3%.

Общее число ганноверских лошадей в троеборье составило 94 гол., 60,6% из них рождены в России путем использования консолидированных ганноверских лошадей «советской» генетики. В два раза меньше численность немецких ганноверов (30%). В этой дисциплине тенденции еще более яркие: сокращение отечественных с 84,6 до 29,6%, прирост доли полученных по немецкой программе с 15,4 до 55,6%, появление совсем отсутствующих в первый период «смешанных» лошадей и рост их доли за два периода с 2,4% до 11,1%.

Таким образом, можно отметить две тенденции: во-первых, изменение предпочтений спортсменов в сторону приобретения лошадей, произведенных по международной программе в соответствии со стандартами материнского студбука, а с другой стороны, растущий интерес заводчиков к улучшению племенного поголовья путем прилития «современной» импортной генетики.

Современная выборка спортивных ганноверских лошадей, находящихся в возрасте начала турнирной карьеры, на 46,4% представлена лошадьми, рожденными по немецкой программе племенной работы, 35,1% представляют потомки советской популяции, 15,3% являются потомками от спаривания первой и второй группы. Белорусские ганноверские лошади представлены единичными особями, что свидетельствует об утрате российскими спортсменами интереса к рожденным в РБ лошадьми. Примечательно, что среди полученных по немецкой племенной программе лошадей «смешанной» группы 39,9% рождены в России, 7,5% - в Украине. В общей выборке на долю импортированных лошадей приходится 37,7%, в последний период – 31,2%.

В условиях введения антироссийских санкций и почти полного прекращения импорта лошадей из Европейского Союза, именно группа лошадей, полученных в результате сочетания современной европейской генетики и консолидированного маточного поголовья «русских ганноверанов» может стать основной для интенсификации селекции в отечественном верховом коневодстве спортивного направления.

В российском конном спорте происходит системная трансформация: историческое доминирование отечественной консолидированной популяции, созданной в СССР, последовательно сменяется увеличением доли лошадей, рожденных по международной племенной программе Ганноверского союза Германии. Особенно заметны эти тенденции в выездке - дисциплине, где ганноверская порода традиционно сильна на мировом уровне, кратный рост доли «немецких» лошадей наблюдается в троеборье, что указывает на целенаправленный импорт генетики. поголовье ганноверской породы из Республики Беларусь, также ведущей начало от советской популяции, демонстрирует устойчивое снижение представительства во всех дисциплинах и возрастных группах, что подчеркивает общность тенденции к снижению спроса на лошадей «старого» типа.

Использование производителей «немецкой» группы на маточном составе «русских» ганноверанов привело к формированию устойчивой и растущей «смешанной» подгруппы, которая представляет собой стратегический резерв для локальной селекции. Такая стратегия может стать ключом к обеспечению генетической автономии и развития отечественного спортивного коневодства в среднесрочной перспективе, позволяя поддерживать конкурентоспособность без прямого импорта.

Список литературы

1. Дорофеева А. В., Дубровина Н. В., Самандеева Е. Г. Сравнение жеребцов-производителей ганноверской породы по качеству потомства // Коневодство и конный спорт. – 2020. – № 2. – С. 19-22. – DOI 10.25727/HS.2020.2.62683. – EDN GMNHEW.
2. Политова, М.А. Ганноверская порода лошадей: история создания, современное состояние и организация племенной работы: монография / М.А. Политова. – Санкт-Петербург: Лань. 2024. – 168 с.: ил.: вклейка (8 с.) – Текст: непосредственный.
3. Политова М.А., Лобанова Н.С., Рудак А.Н. Характеристика ганноверских лошадей белорусской селекции, выступающих в соревнованиях по преодолению препятствий в Российской Федерации // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2025. – № 2(80). – С. 47-55. DOI: 10.24411/2078-1318-2025-2-47-55.
4. Политова, М. А. Состояние и перспективы внешнеэкономической деятельности в коневодстве Российской Федерации в 2015-2023 гг / М. А. Политова // Аграрная наука. – 2024. – № 1. – С. 123-127. – DOI 10.32634/0869-8155-2024-378-1-123-127. – EDN OVYZHO.

УДК 636.5.033

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ИНКУБАЦИОННОГО ЯЙЦА МЯСНЫХ КРОССОВ ИМПОРТНОГО И ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ

Меркулов А.Д., Вожегова А.А., Алтухов Т.Д.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени
К. А. Тимирязева» г. Москва, Российская Федерация

Крупномасштабное воспроизводство сельскохозяйственной птицы невозможно без инкубации яиц [1]. В течение последнего столетия производство, транспортировка и обработка яиц стали специализированной отраслью. Это приводит к поиску новых методов, способов и устройств для измерения параметров качества яиц [2]. Современное промышленное птицеводство основано на принципах непрерывного воспроизводства, где центральное место занимает искусственная инкубация. Ключевым фактором её эффективности выступает качество инкубационных яиц, напрямую влияющее на состояние эмбрионов, жизнеспособность молодняка и продуктивность стада.

Наблюдается устойчивая тенденция к разработке инновационных методов оценки качества яиц, основанных на неинвазивности, автоматизации и прецизионности. Технологии вроде компьютерной томографии, гиперспектрального анализа и машинного обучения открывают новые возможности для прогнозирования свойств яиц до инкубации. Особый интерес представляют исследования, устанавливающие корреляции между физико-химическими параметрами яиц и эмбриональным развитием, что создаёт основу для эффективных прогностических систем. Логическим продолжением становится концепция «прецизионной инкубации», интегрирующая Big Data для создания адаптивных моделей. Однако её реализация невозможна без надёжной, многофакторной информации о качестве яйца.

Верификация такой модели на протяжении всего продуктивного периода (с 22 по 64 недели) представляет значительный научный и практический интерес. Этот подход позволит стандартизировать методы грейдинга яиц и установить корреляции между возраст-зависимыми параметрами и последующей продуктивностью. Особенно важна возможность прогнозирования не только инкубационных качеств, но и жизнеспособности молодняка, что напрямую влияет на экономику производства. От результатов оценки качества яиц зависит их биологическая, питательная и товарная ценность [3]. Таким образом, создание комплексной верифицированной модели для объективной оценки инкубационных яиц на всех этапах онтогенеза является актуальной научной задачей с высоким потенциалом практического применения.

Цель: Проведение мониторинга качества инкубационного яйца мясных кроссов импортного и отечественного производства для верификации новой методики оценки на разных этапах продуктивного онтогенеза (22-64 недели).

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Провести мониторинг инкубационных яиц: кросса Cobb 500 от голландского холдинга "Хендрикс Дженетикс" (Hendrix Genetics) Нидерланды, кросса Ross 308 британского холдинга Aviagen Group (Aviagen®) Великая Британия и отечественного производства: кросса Смена 9 от Федерального государственного бюджетного научного учреждения ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства».

2. Оценить физико-химические показатели и физико-механические свойства скорлупы инкубационных яиц.

3. Установить морфометрические и физико-химические константы содержимого инкубационного яйца.

4. Верифицировать методику оценки инкубационного яйца для предсказания показателей вывода, основанного на диапазонах ранжирования.

5. Разработать предложения по внедрению системы мониторинга инкубационного яйца, а также представить предложения по разработке прогностических моделей предсказания вывода молодняка и жизнеспособности цыплят в раннем постнатальном онтогенезе для моделирования производственных сценариев и принятия дальнейших стратегий.

Испытания были проведены на базе кафедры кормления животных и центре коллективного пользования РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева, НИЦ Черкизово, самого крупного инкубатора в РФ и Европе «Донской» Группы «Черкизово» эксплуатационной мощностью 240 млн. яиц годовой закладки в Задонском районе Липецкой области в 2020-2025 гг.

Объектом исследования служили инкубационные яйца ведущих кроссов: Cobb 500 (Hendrix Genetics, Нидерланды) и Ross 308 (Aviagen, Великобритания), импортируемые из семи стран (Испания, Болгария, Германия, Словакия, Чехия, Турция, Бельгия). С 2023 года

инкубационные яйца отечественного производителя кросса Смена – 9 на площадке ВНИТИП, Сергиев Посад и на площадках бизнес–партнеров.

Информацию о показателях продуктивности: вывода, выводимости, оплодотворенности и др. получали из инкубаторов по партиям с учетом времени на логистику, неделе кладки, страны производителя соответствующего кросса. Показатели кормления родительского стада по фактическим показателям не использовались, так как были приняты за константу.

В испытаниях было задействовано современное и технологичное оборудование кафедры кормления животных и центра коллективного пользования «РГАУ - МСХА имени К. А. Тимирязева». Испытания проводились по физическим, механическим, химическим, биохимическим показателям: показатель ед. ХАУ, показатель индекса желтка, высоту и диаметр желтка яйца, массу яйца, прочность скорлупы, цвет желтка, толщину скорлупы в 3 точках, рН белка и желтка. Исследование проводили в трехкратной биологической повторности, каждая из которой включала по 3 аналитических повторности, в пределах каждого варианта опыта.

Оценка качества инкубационных яиц включала визуальную оценку их по внешнему виду и при просвечивании с сортировкой по качеству и разделением яиц на: стандартные (без дефектов), условный брак (с одним незначительным дефектом) и явный брак (непригодные к инкубации). Среднюю пробу яиц брали методом случайной выборки с учётом породы и возраста несушек.

Все результаты обрабатывали с использованием статистических методов, где рассчитывали: среднее, стандартное отклонение, минимум, максимум, коэффициент вариации. Данные статистические показатели были проанализированы 3-мя специализированными пакетами: российский статистический пакет STADIA, STATISTICA фирма StatSoft Inc. (США) и пакет SPSS 22 (Statistical Package for Social Science).

Верификация предложенной модели грейдирования и ранжирования инкубационного яйца, проведенная на материале различных кроссов импортного и отечественного производства в динамике продуктивного периода (22-64 недели), подтвердила ее общую работоспособность. Согласно приведенным данным, все изучаемые признаки по коэффициенту вариации проявили однородную степень совокупности, что позволило использовать их для построения модели.

В ходе углубленного анализа было выявлено, что такой показатель, как масса инкубационного яйца, требует более детального подхода в зависимости от возраста птицы. Верификация показала, что его прогностическая ценность повышается при разделении всего продуктивного периода на два этапа: первый период (22-33 недели) и второй период (33-64 недели). В связи с этим в модель были внесены корректировки: общий норматив для всего периода (22-64 недели) был дополнен уточненными референтными значениями для каждого из двух периодов.

В целом, по результатам верификации было предложено установить ориентировочные референтные значения показателей качества при заданных параметрах продуктивности на уровне показателя оплодотворенности яиц 95-96,5%, при выводе молодняка не менее 85%.

Создана современная, комплексная и практичная система оценки инкубационного яйца, которая представляет двухуровневую модель (грейды АА-С и ранги I-IV). Данная модель прошла верификацию на 3- кроссах бройлеров и на протяжении репродуктивного онтогенеза позволяет проводить как интегральную оценку партии яиц, так и выявлять конкретные критические параметры, влияющие на вывод. Это превращает модель из диагностической в управленческий инструмент.

Определены ключевые улучшения модели при учете возрастной динамики птицы. Внесенная корректировка по массе яйца (разделение норм на периоды 22-33 и 33-64 недели) значительно повысила точность и практическую ценность модели, так как учитывает физиологические изменения в течение продуктивного цикла.

Заложен фундамент для цифровой трансформации в птицеводстве при накоплении и систематизации данных, которые открывают путь к использованию искусственного интеллекта для прогнозирования вывода, автоматической сортировки яиц и моделирования производственных сценариев. Это определяет стратегическое направление для будущего развития технологий инкубации.

Список литературы

1. Дядичкина Л. Инкубация – главное звено в цепи воспроизводства птицы / Л. Дядичкина // Птицеводство. – 2010. – № 1. – С. 21–23.
2. Ayala M., Thomsen M., Pizzol M. Corrigendum to “Life Cycle Assessment of pilot scale production of seaweed-based bioplastic” [Algal Res. 71 (2023) 103036] // Algal Research. – 2023. – Vol. 76. – Art. 103313. - URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S221192642300289X> (дата обращения: 20.01.2026).
3. Горбунова Е. В., Чертов А. Н., Перетягин В. С. [и др.] Видеоинформационный контроль формы и дефектов скорлупы куриных яиц // Приборостроение. – 2018. – № 9. – С. 779–787.

УДК 636/639:631.1

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К КОРМЛЕНИЮ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Подобедов А.Е., Литвинов О. Б.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина

В данной статье рассматривается актуальная проблема высокой доли затрат на корма и значительного экологического следа в современном животноводстве. Обосновывается тезис о том, что переход к модели циркулярной (замкнутой) экономики через внедрение инновационных подходов к кормлению является ключом к устойчивому развитию отрасли. Анализируются три взаимосвязанных направления: глубокая переработка побочных продуктов агропромышленного комплекса, применение современных технологий модификации кормов и интеграция цифровых решений. На конкретных примерах показано, как эти подходы способствуют снижению себестоимости, повышению ресурсоэффективности и укреплению продовольственной безопасности.

Животноводство стоит на перепутье: растущий спрос на продукты требует повышения эффективности, но традиционная модель кормопроизводства, основанная на линейном принципе «произвести-использовать-выбросить», исчерпала себя. Она создает критическую зависимость от дорогостоящего импортного сырья и наносит ущерб окружающей среде. Целью устойчивого развития является трансформация кормовой базы через интеграцию науки и передовых технологий, что позволяет превратить вызовы в возможности для роста.

Целью нашей работы является обобщение и анализ современных инновационных подходов к кормлению сельскохозяйственных животных, доказав их решающую роль для экономической и экологической устойчивости отрасли.

Основным экономическим ограничением остается структура затрат, где на корма приходится 60-70% себестоимости конечной продукции. Волатильность цен на зерновые и зависимость от импорта делают бизнес уязвимым. Параллельно нарастает экологическая нагрузка: производство кормовых культур требует огромных водных и земельных ресурсов, а образование значительных объемов неиспользуемых побочных продуктов (костей, жомов,

барды) ведет к потерям питательных веществ и загрязнению. Таким образом, отрасль остро нуждается в ресурсосберегающей модели.

Выходом является переход к циркулярной биоэкономике, где отходы одной отрасли становятся сырьем для другой. Речь идет не об утилизации, а о создании новых цепочек добавленной стоимости. Современные технологии переработки позволяют безопасно преобразовывать побочные потоки в высококачественные кормовые ингредиенты [1]. Например, в ОАЭ из излишков хлеба производят корм с высоким содержанием протеина, решая проблему пищевых отходов и предлагая фермерам альтернативу зерну. Британская компания IPN добилась 100%-й переработки всех отходов своего производства кормов для домашних животных, включая сложные органические остатки [3]. Это направление превращает экологическую проблему в источник экономии и дохода, сокращая нагрузку на полигоны и экономя первичные ресурсы.

Для эффективного использования альтернативного сырья необходимы технологии, повышающие его питательность и безопасность. Ярким примером служит экструзия — кратковременная обработка сырья под высоким давлением и температурой [2,4]. Этот процесс разрушает клеточные стенки, что повышает усвояемость питательных веществ до 95%, инактивирует природные токсины и патогены, а также позволяет придавать корму нужную форму и плотность. Экструзия делает рентабельным использование широкого спектра сырья, включая многие виды отходов переработки, интегрируясь в модель замкнутого цикла [2]. Несмотря на энергозатратность, инвестиции окупаются за счет значительного повышения конверсии корма и улучшения здоровья животных.

Следующий шаг эволюции — внедрение цифровых технологий для перехода от нормированного к прецизионному (точному) кормлению. Принципы, уже применяющиеся в смежных областях (например, системы «цифровой улей» для мониторинга пчелиных семей), актуальны и для животноводства [5]. Установка датчиков, сбор данных о потреблении корма и физиологическом состоянии животных и их анализ с помощью алгоритмов искусственного интеллекта позволяют составлять индивидуальные рационы в реальном времени. Это минимизирует перерасход, оптимизирует продуктивность и снижает метаболическую нагрузку на организм животного и окружающую среду.

Успех любых инноваций определяется их экономической целесообразностью и безопасностью. Внедрение должно демонстрировать окупаемость инвестиций за счет снижения стоимости кормовой единицы, повышения продуктивности поголовья и сокращения экологических платежей. При этом ветеринарно-санитарная безопасность остается непреложным правилом. Технологии переработки и контроля должны гарантировать микробиологическую чистоту и стабильное качество конечного кормового продукта [1, 2].

Инновационные подходы к кормлению, основанные на принципах циркулярной экономики, являются не опцией, а императивом для будущего животноводства. Глубокая переработка побочных продуктов, применение технологий модификации, таких как экструзия, и движение в сторону цифровизации и прецизионного кормления образуют комплексное решение системных проблем отрасли. Их внедрение позволяет снизить зависимость от импорта, сократить экологический след, повысить экономическую эффективность и, в конечном итоге, обеспечить устойчивое производство продуктов животноводства. Реализация этого потенциала требует консолидации усилий науки, бизнеса и государства, для создания благоприятных условий и стимулов.

Список литературы

1. [Agro-i.ru](https://agro-i.ru). Раскрываем понятие "экструдирование" в области животноводства [Электронный ресурс]. – 2024. – 28 февраля. – URL: <https://agro-i.ru/poleznoi-chtenie/raskryvaem-ponyatie-ekstrudirovanie/> (дата обращения: 22.01.2026).

2. [Agrovesti.net](https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/ekstrudirovannye-korma-kak-sposob-uvelicheniya-rentabelnosti-zhivotnovodstva.html). Экструдированные корма как способ увеличения рентабельности животноводства [Электронный ресурс]. – URL: <https://agrovesti.net/lib/tech/fodder-production-tech/ekstrudirovannye-korma-kak-sposob-uvelicheniya-rentabelnosti-zhivotnovodstva.html> (дата обращения: 22.01.2026).
3. АриGlobal. Цифровой улей [Электронный ресурс]: описание программно-аппаратного комплекса. – URL: <https://apiglobal.ru/digital/> (дата обращения: 22.01.2026).
4. Ноэль Ф. Полное руководство по процессу экструзии кормов для животных [Электронный ресурс] / Ф. Ноэль // ROSAL Feedmills. – 2025. – 30 августа. – URL: <https://rosal-feedmills.com/ru/руководство-по-процессу-экструзии-ко/> (дата обращения: 22.01.2026).
5. Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО). Новые цифровые технологии способствуют развитию пчеловодства среди мелких фермеров и семейных пчеловодов [Электронный ресурс]. – 2025. – 20 мая. – URL: <https://www.fao.org/europe/news/detail/new-digital-technologies-boost-beekeeping-for-smallholder-farmers-and-family-beekeepers/ru> (дата обращения: 22.01.2026).

УДК 639.3.043.2

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ L-ИЗОЛЕЙЦИНА В КОМБИКОРМЕ НА РОСТОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ НИЛЬСКОЙ ТИЛЯПИИ

Салех Х., Шаповалов С.О., Буряков Н.П.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Рыбоводство – один из самых быстрорастущих секторов пищевой промышленности во всем мире, играющий ключевую роль в удовлетворении растущего спроса на животный белок.

Нильская тилapia (*Oreochromis niloticus*) занимает лидирующие позиции среди культивируемых видов благодаря своим многочисленным преимуществам, таким как способность адаптироваться к различным условиям ведения сельского хозяйства, быстрые темпы роста, относительная устойчивость к болезням и употребление в пищу широкого ассортимента кормов. Однако достижение максимального потенциала роста этих рыб и поддержание прибыльности фермерских хозяйств в основном зависят от улучшения качества питания, особенно от оптимального баланса питательных компонентов в комбикормах. При этом ключевым фактором, сдерживающим рентабельность её производства, является стоимость кормления, доля которой в структуре затрат достигает 60–70% [1]. Белок, являясь наиболее дорогостоящим компонентом кормов для аквакультуры, оказывает определяющее влияние на два ключевых аспекта отрасли экономическую рентабельность производства и его экологическую нагрузку. Следовательно, эффективность его использования становится критическим фактором для устойчивого развития. L-изолейцин — незаменимая аминокислота с разветвлённой цепью (BCAA), которая должна поступать с кормом. Он выполняет в организме не только структурную функцию, являясь ключевым компонентом для синтеза мышечного белка, но также активно участвует в энергетическом обмене и регуляции уровня глюкозы [2]. Исходя из этого, необходимы тщательные исследования для определения оптимальной потребности молодых тилapiи в изолейцине, который является наиболее чувствительной и эффективной стадией переработки корма в ходе производственного цикла. Оценка эффекта различных доз изолейцина не ограничивается измерением темпов роста в весе и росте, но также включает изучение других ключевых показателей эффективности, таких как коэффициент усвоения питательных веществ, специфический фактор роста, выживаемость, а также показатели здоровья и иммунного ответа. Кроме того, неоптимальная дозировка не обязательно означает улучшение показателей, она может привести к дисбалансу аминокислот, увеличению стоимости и даже негативному влиянию на здоровье рыбы [3].

Цель работы оценка эффективности добавок L-изолейцина в дозах 10%, 20% и 30% от базового уровня рациона на ростовые показатели и эффективность использования корма.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Сформировать опытные группы,
2. Изучить аминокислотный состав кормов,
3. Выявить особенно роста молоди тилляпии в зависимости от содержания L-изолейцина в корме.

Эксперимент был проведён в лабораторных условиях на базе кафедры кормления животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Было сформировано 4 опытные группы, каждая с плотностью посадки 200 шт/м³. Рыба в группах имела сопоставимую начальную массу (76,7г, 70,5г, 85,8г, 93,1г). Для исследований был разработан контрольный комбикорм, содержащий 33,10% сырого протеина. На его основе были сформированы четыре опытные группы:

Группа 1 (Контроль): получала базовый комбикорм.

Группа 2 (Опытная): базовый комбикорм, обогащённый кристаллическим L-изолейцином на 10% от исходного уровня.

Группа 3 (Опытная): базовый комбикорм, обогащённый кристаллическим L-изолейцином на 20% от исходного уровня.

Группа 4 (Опытная): базовый комбикорм, обогащённый кристаллическим L-изолейцином на 30% от исходного уровня.

Выращивание молоди рыб проводилось в течение 27 суток в прямоугольных стеклянных аквариумах полезным объёмом 100 литров каждый. Все группы содержались в идентичных условиях при стандартной плотности посадки. Для создания и поддержания стабильной водной среды использовалась система замкнутого водоснабжения (УЗВ) с непрерывной аэрацией. Температура воды поддерживалась в оптимальном диапазоне 28,0±1,0 с помощью термостатированных нагревателей. Ежедневно осуществлялась подмена 10–20% объёма воды и механическая очистка фильтров. Ключевые гидрохимические параметры (концентрация растворённого кислорода 5,9 – 7,4, содержание аммония 0,08 – 0,21, нитритов 0,17 – 0,36, нитратов 4,28 – 5,71, уровень pH 7,2) находились под постоянным контролем с использованием портативного оксиметра AR8406 и стандартных тест-наборов VladOx (ООО «МЕДОСА»).

Состав и баланс рационов были оптимизированы с использованием специализированного программного обеспечения «Корм Оптима». Кормление проводилось вручную два раза в сутки (утром и вечером). Суточная норма корма устанавливалась в процентах от общей живой массы рыбы в каждой экспериментальной группе с учётом температуры воды, в соответствии с общепринятыми нормативами кормления [4]. Для оценки динамики роста проводились контрольные отловы и индивидуальное взвешивание рыб в начале и в конце 27-суточного эксперимента. На основании полученных данных рассчитывались следующие зоотехнические показатели: средняя начальная и конечная масса рыбы, г; абсолютный прирост (г/шт); среднесуточный прирост (г/шт); относительная скорость роста (%). Расчёт показателей проводился по общепринятым формулам (Завьялов, Есавкин, 2011) [5].

Ключевым оцениваемым показателем влияния добавки была конечная масса тела рыб по истечении экспериментального периода.

Краткая сводка данных:

Контроль (ОР): Нач. масса 76,7г → Кон. масса 124,7 г.

ОР + 10% изолейцин: Нач. масса 70,5 г → Кон. масса 105,7г.

ОР + 20% изолейцин: Нач. масса 85,8 г → Кон. масса 140,1 г.

ОР + 30% изолейцин: Нач. масса 93,1г → Кон. масса 152,1 г.

Наибольший абсолютный и среднесуточный прирост был достигнут в 4-ой группе при добавке 30% изолейцина 59,00 г и 2,19 г/ш соответственно. Это указывает на то, что данная дозировка может быть оптимальной для максимального увеличения массы. Группа 3 при добавке 20% изолейцина также показала высокую эффективность абсолютный прирост 54,30 г и среднесуточный прирост 2,01 г/ш существенно превысили показатели контрольной группы. Это подтверждает положительное влияние умеренной добавки изолейцина. Группа 2 при добавке 10% изолейцина продемонстрировала снижение всех ростовых показателей по сравнению с контролем. Абсолютный 35,20 г и среднесуточный 1,30 г/ш приросты были самыми низкими, что может свидетельствовать о возникновении аминокислотного дисбаланса при недостаточной дозе. Коэффициент массонакопления (Км) и относительная скорость роста были максимальными в группах 3 и 4 (0,087-0,090 и 1,83%), что свидетельствует о лучшей конверсии корма и эффективности роста при добавках изолейцина в дозах 20% и 30%.

Контрольная группа (без добавки) показала стабильные, но не максимальные результаты, уступая по всем ключевым показателям группам с 20% и 30% добавкой изолейцина.

Результаты исследования доказывают, что целенаправленная балансировка комбикормов по L-изолейцину служит действенным методом интенсификации выращивания молоди тилапии, обеспечивая значительное увеличение скорости роста и повышение общей продуктивности.

Установлен оптимальный уровень включения. На основании комплексного анализа ростовых показателей и эффективности использования корма определена оптимальная доза добавки L-изолейцина, соответствующая 30% от его базового уровня в рационе (Рацион 4).

Добавление его в количестве 20-30% от базового уровня в рационе статистически значимо улучшает все ключевые ростовые показатели молоди тилапии.

Выявлен феномен антагонизма аминокислот. Недостаточная доза (10%) приводит к выраженному угнетению темпов роста по сравнению не только с опытными, но и с контрольной группой, что подтверждает критическую важность точной дозировки этой аминокислоты.

Список литературы

1. Пономарев С.В. Современные корма для ценных объектов аквакультуры: новые кормовые источники протеина, решение проблемы замены рыбной муки / Пономарев С.В., Федоровых Ю.В., Ушакова Н.А., Новиков С.И., Ширина Ю.М., Левина О.А., Куркембаева Б.М., Порфирьев А.Г // Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры. Материалы Всероссийской научно-практической конференции – 2019. – С. 305-309.
2. Reifenberg, P. Branched-chain amino acids: physico-chemical properties, industrial synthesis and role in signaling, metabolism and energy production / P. Reifenberg, A. Zimmer // Amino Acids. — 2024. — Vol. 56, № 1. — P. 51.
3. National Research Council (U.S.). Committee on the Nutrient Requirements of Fish and Shrimp. Nutrient requirements of fish and shrimp / National Research Council. — Washington, DC: National Academies Press, 2011. — 376 p.
4. Hamed, S. A. Effect of water temperature, feeding frequency, and protein percent in the diet on water quality, growth and behavior of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) / S. A. Hamed, A. Abou-Elnaga, A. S. Salah и др. // Journal of Applied Ichthyology. — 2021. — Vol. 37, № 3. — P. 462–473.
5. Завьялов, А. П. Модель массонакопления и ее использование в рыбоводстве: учебное пособие / А. П. Завьялов, Ю. И. Есавкин. // М.: РГАУ-МСХА, 2011. — 109 с.

УДК 636.5.033:637.661

**ОЦЕНКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ
ИСПОЛЬЗОВАНИИ БЕЛОГО ЛЮПИНА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО
ИСТОЧНИКА БЕЛКА**

Сергеенкова Н.А., Лопатина В.В.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А.Тимирязева» г. Москва, Российская Федерация

В современных условиях птицеводство сталкивается с необходимостью снижения зависимости от импортных кормовых компонентов, в первую очередь соевого шрота, который традиционно служит основным источником протеина в комбикормах для бройлеров [1]. Поиск и внедрение альтернативных, локально производимых растительных белков становится стратегически важной задачей, направленной на обеспечение продовольственной безопасности и снижение себестоимости продукции. Одним из наиболее перспективных отечественных компонентов является зерно белого люпина, отличающееся высоким содержанием сырого протеина (до 35–40 %), благоприятным аминокислотным профилем и возможностью возделывания на российских почвах [2].

Однако широкое применение белого люпина в кормлении сельскохозяйственной птицы ограничено наличием антипитательных веществ, в частности ингибиторов трипсина, которые способны связывать и инактивировать пищеварительные ферменты, снижая тем самым переваримость белков и общую усвояемость питательных веществ. Это может приводить к нарушениям метаболизма, снижению продуктивности и даже развитию патологических состояний. В связи с этим особенно важно не только оценивать продуктивные показатели птицы, но и проводить комплексную физиологическую оценку её состояния, включая анализ крови [3,4].

Гематологические и биохимические параметры крови являются чувствительными индикаторами функционального состояния организма. Они позволяют судить о состоянии кроветворной системы, уровне метаболической активности, работе печени и почек, а также об иммунном статусе [5]. Поэтому цель настоящего исследования заключалась в оценке влияния частичной и полной замены соевого шрота на белый люпин на гематологический и биохимический профиль крови цыплят-бройлеров.

Эксперимент был проведён в 2025 году на базе зоостанции РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Смена-9», разделённые на три группы по 5 голов в каждой. Птица содержалась в клеточных батареях при соблюдении зоогигиенических норм, с доступом к воде и корму.

Рационы формировались следующим образом: контрольная группа получала базовый рацион с 15 % соевого шрота; первая опытная группа рацион с 50 %-ной заменой соевого шрота на дроблёное зерно белого люпина сорта «Тимирязевский»; вторая опытная группа рацион с полной (100 %-ной) заменой соевого шрота на люпин. Все рационы имели одинаковую энергетическую ценность и содержание сырого протеина

Забор крови осуществляли в утренние часы натошак из подкрыльцовой вены. Для биохимического анализа кровь собирали в вакуумные пробирки без антикоагулянта, выдерживали при комнатной температуре 30–60 минут для свёртывания, затем центрифугировали (2000–3000 об/мин, 20 мин) и отделяли сыворотку. Для гематологического анализа использовали пробирки с ЭДТА. Общий анализ крови и биохимические параметры определяли на автоматическом анализаторе BioChem FC-120 (HTI Technology, США) с оригинальными реагентами. Оценивались следующие показатели: эритроциты, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты, лимфоциты, активность трипсина и амилазы, уровень мочево-

кислоты, триглицеридов, общего белка, глюкозы, щелочной фосфатазы, холестерина, кальция и фосфора. Статистическая обработка данных выполнена в Excel.

Показатели эритроцитов в контрольной группе составили $2,34 \times 10^{12}/л$. При 50 %-ной замене соевого шрота на люпин их количество незначительно увеличилось до $2,49 \times 10^{12}/л$, тогда как при полной замене снизилось до $2,25 \times 10^{12}/л$. Все значения находились в пределах физиологической нормы для бройлеров данного возраста, что указывает на отсутствие угнетения эритропоэза.

Концентрация гемоглобина была стабильной во всех группах: 99,08 г/л (контроль), 100,25 г/л (50 % люпина) и 99,42 г/л (100 % люпина). Аналогично вел себя гематокрит: 30,64 %, 31,4 % и 29,2 % соответственно. Эти данные свидетельствуют о сохранении нормального кислородтранспортного потенциала крови даже при максимальной доле люпина в рационе.

Общее число лейкоцитов колебалось в узком диапазоне от 37,5 до $38,9 \times 10^9/л$, что соответствует нормальным значениям для здоровых бройлеров и исключает наличие системного воспаления или стресса. Относительное содержание лимфоцитов несколько снижалось с увеличением доли люпина: от 56,7 % в контроле до 52,7 % и 49,7 % в опытных группах. Тем не менее, все значения оставались в пределах физиологических норм, характерных для данного вида птицы.

Таким образом, несмотря на влияние люпина на активность пищеварительных ферментов и метаболизм белка, гематологические параметры не выявили достоверных отклонений от нормы. Это говорит о том, что использование белого люпина в рационах цыплят-бройлеров не оказывает негативного воздействия на кроветворную систему и клеточное звено иммунитета даже при полной замене соевого шрота.

Включение дроблёного зерна белого люпина сорта «Тимирязевский» в рационы цыплят-бройлеров в объёме до 100 % от уровня соевого шрота не вызывает существенных изменений в гематологическом статусе птицы. Все исследованные показатели крови остаются в пределах физиологической нормы, что подтверждает безопасность люпина с точки зрения гемопоэза и иммунной функции. Тем не менее, с учётом данных о снижении переваримости белка при высоких долях люпина, рекомендуется ограничивать его уровень в комбикормах до 50 % без предварительной технологической обработки. При необходимости полной замены целесообразно применять методы детоксикации, например экструзию, термообработку или ферментные добавки.

Включение белого люпина в рацион вызвало достоверное снижение активности трипсина: на 20,4 % в группе с 50 %-ной заменой и на 21,2 %, при полной замене по сравнению с контролем. Это свидетельствует о присутствии в люпине ингибиторов трипсина, которые подавляют ферментативную активность и, как следствие, снижают переваримость белка. Параллельно наблюдалось снижение активности амилазы — на 10 % и 15 % соответственно, что может указывать на общее угнетение экзокринной функции поджелудочной железы или на системное замедление метаболических процессов.

Концентрация мочевой кислоты, конечного продукта белкового обмена у птиц, снизилась на 31 % и 48 % в опытных группах. Такое выраженное сниженное значение однозначно указывает на снижение биодоступности белка из рациона и замедление его катаболизма. Аналогично, уровень триглицеридов уменьшился на 13 % и 53 %, что, вероятно, связано с более низким содержанием жира в люпине по сравнению с соевым шротом, а также с общим снижением энергетического обмена.

Показатели общего белка, глюкозы, холестерина и кальция существенно не отличались между группами, что говорит о сохранении гомеостаза и отсутствии острых нарушений обмена веществ. Щелочная фосфатаза во второй опытной группе была несколько выше, что может быть связано с активным ростом костной ткани, характерным для бройлеров в данном возрасте. Однако уровень фосфора в этой же группе снизился на

28 %, что может указывать на энергетический дефицит и нарушение усвоения минеральных веществ вследствие снижения пищеварительной активности.

Несмотря на выявленные биохимические изменения, гематологический статус птицы остался стабильным. Количество эритроцитов составило $2,34 \times 10^{12}/л$ в контроле, $2,49 \times 10^{12}/л$ при 50 %-ной замене и $2,25 \times 10^{12}/л$ при полной замене. Все значения находились в пределах физиологической нормы, что исключает развитие анемии. Уровень гемоглобина (99–100 г/л) и гематокрит (29,2–31,4 %) также оставались стабильными, подтверждая сохранность кислородтранспортной функции крови.

Общее число лейкоцитов колебалось в диапазоне $37,5\text{--}38,9 \times 10^9/л$, что соответствует нормальным значениям для здоровых бройлеров и не указывает на наличие воспалительных или стрессовых реакций. Относительное содержание лимфоцитов несколько снижалось с увеличением доли люпина от 56,7 % в контроле до 49,7 % при 100 %-ной замене, однако оставалось в пределах допустимых физиологических колебаний. Таким образом, можно сделать вывод, что белый люпин не оказывает негативного влияния на кроветворную систему и клеточное звено иммунитета даже при максимальной доле включения.

Полученные данные свидетельствуют о том, что использование белого люпина в рационах цыплят-бройлеров в объёме до 100 % от уровня соевого шрота не вызывает достоверных отклонений в гематологических показателях крови. Все исследованные параметры: эритроциты, гемоглобин, гематокрит, лейкоциты и лимфоциты — остаются в пределах физиологической нормы, что подтверждает безопасность люпина с точки зрения кроветворения и иммунного статуса.

В то же время биохимический анализ выявил снижение активности пищеварительных ферментов и концентрации мочевой кислоты, что указывает на ухудшение усвояемости белка и замедление метаболизма. Эти эффекты, вероятно, обусловлены наличием антипитательных факторов в зерне люпина, в первую очередь ингибиторов трипсина.

На основании этого рекомендуется включать белый люпин в комбикорма для бройлеров в количестве до 50 % от уровня соевого шрота без предварительной технологической обработки. При необходимости полной замены необходимо применять методы детоксикации – такие как экструзия, термообработка или ферментативная обработка – для нейтрализации антипитательных веществ и повышения питательной ценности корма.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда № 25-26-00133 «Физиологическая оценка белковых добавок для определения норм потребностей и разработки рационов цыплят-бройлеров с использованием фистульных технологий».

Список литературы

1. Кондобарова, В.Н. Использование люпина белого в кормлении сельскохозяйственной птицы / В.Н. Кондобарова, Н.В. Кондобаров, Н.Н. Сорокина // Достижения и перспективы в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы национальной научно-практической конференции (Майский, 10 декабря 2020 г.). – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2020. — С. 131–133.
2. Цыгуткин, А.С. Содержание питательных веществ в зерне белого люпина / А.С. Цыгуткин // Агрохимический вестник. – 2024. – № 4. – С. 55–60.
3. Савчук, С.В. Динамика гематологических показателей японских перепелов при скормливаниях продуктов жизнедеятельности личинок восковой моли / С. В. Савчук, Т. В. Саковцева, Н. А. Сергеевкова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4(48). – С. 94-97.
4. Сергеевкова, Н.А. Изменение гематологических показателей крови японских перепелов после скормливания продуктов жизнедеятельности восковой моли / Н. А. Сергеевкова, С. В. Савчук // Материалы международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 150-летию со дня рождения В.П. Горячкина, Москва, 06–07 июня 2018 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 32-37.

5. Вертипрахов, В.Г. Физиология системы крови. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / В. Г. Вертипрахов, Д. А. Ксенофонтов, Е. А. Колесник, Н. В. Овчинникова. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2023. – 108 с.

УДК 638.132.15

К ВОПРОСУ ПРОИЗВОДСТВА ПЧЁЛАМИ МЁДА ИЗ НЕКТАРА РАСТЕНИЙ

Симанков М.К.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени Д.Н. Прянишникова», г. Пермь, Российская Федерация

Пчеловодство – отрасль агропромышленного комплекса, которая занимается разведением, содержанием и использованием медоносных пчёл (*Apis mellifera* L.) в опылении сельскохозяйственных культур и производстве продуктов пчеловодства. К продуктам пчеловодства относится мёд, воск, пчелиная обножка, перга, прополис, пчелиный яд и маточное молочко. Основная продукция отрасли – мёд, по количеству которого оценивается эффективность работы отрасли. Продуктивность пчелиных семей находится в тесной зависимости от естественной и культивируемой медоносной растительности. Нектар – сладковатая жидкость, выделяется нектарниками этих цветковых растений. В его состав входит вода, сахароза, фруктоза, глюкоза, а также небольшое количество декстринов, органических кислот, эфирных масел, дрожжей, азотистых и минеральных соединений [3]. Концентрация сахаристых веществ может колебаться от 3 до 70% [5]. При этом от густоты нектара во многом зависит продуктивность пчёл. Чем жиже нектар, тем больше времени и энергии пчёлы тратят на перенос в улей лишней воды, а затем на её удаление при изготовлении мёда. Наиболее оптимальной концентрацией сахара в нектаре является величина 50–55% [3]. Необходимость в определении концентрации сахара в нектаре важно в производственных условиях на пасеках для определения медовых запасов местности и для прогноза уровня медосбора и продуктивности пчелиных семей.

В пчеловодстве, при определении количества сахара в нектаре, рекомендованы [1] химические микрометоды Хагедорн-Йенсена [4] и Бертрана [2]. Эти химические методы применяются при исследовании нектара, добытого методом смывания и методом микробумажек, и позволяют определить количество выделенного цветками сахара в весовых или объёмных единицах. Однако химические микрометоды исследований нектара трудоёмки из-за использования большого количества реактивов, требует химическое оборудование и подготовленных специалистов. А методы добычи нектара смыванием или микробумажками предполагают существенную кропотливость и скрупулёзность. Существует физический метод анализа – рефрактометрический, основанный на оптических свойствах растворов сахаров, с использованием рефрактометра. Он используется в методе микропипеток [1]. При этом для отбора нектара из цветков пользуются небольшими стеклянными микропипетками. После отбора нектара с нескольких цветков, нектар капают на призму рефрактометра и определяют процент сахара. Недостатки этого метода в том, что необходимо изготавливать микропипетки, ими невозможно полностью извлечь из цветков загустевший нектар, незначительное количество нектара у растений с мелкими цветками. Используя этот метод также необходимо соблюдать значительную кропотливость.

Мы, некоторое время используем более простой и доступный способ извлечения нектара из цветков растений и определения в нём содержания сахара. При этом отбор нектара осуществляют отлавливаемые на цветках рабочие особи медоносной пчелы. Далее, надавливая на брюшко пчёлы, добываемся появления содержимого медовых зобиков из

ротового отверстия, капли которого размещаем на призме рефрактометра. Таким образом устанавливается количество сахара в нектаре растения, на цветках которого работает пчела.

Подобным образом в 2025 году мы установили количество сахара в нектаре липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.) и сопоставили полученные результаты с продуктивностью пчелиной семьи. Пчелиная семья размещалась на весах и у неё регистрировали ежедневные привесы, которые показывали количество принесённого за день нектара в улей. При средней сахаристости нектара $54,9 \pm 1,29$ % (lim 45-58,5) привес составил 2 кг, а при $65,9 \pm 0,72$ % (lim 63-70) – 3 кг. То есть при увеличении среднего значения количества сахара в нектаре на 10% продуктивность пчелиной семьи увеличилась в 1,5 раза. Это может быть связано с тем, что пчёлы-фуражиры тратят меньше времени на заполнение медового зобика и могут совершить большее количество вылетов за день.

Таким образом, установлена прямая зависимость мёдопродуктивности пчелиных семей от концентрации сахаров нектара растений. Использованный метод определения количества сахаристых веществ в нектаре растений ускоряет и облегчает этот процесс. Он менее трудоёмок, не требует большого количества реактивов и химического оборудования, не тратится время на трудоёмкую и скрупулёзную ручную работу по извлечению нектара из цветков.

Список литературы

1. Бородачев, А.В. Методы проведения научно-исследовательских работ в пчеловодстве / А.В. Бородачев. – Рыбное : НИИП, 2006. - 156 с.
2. Девятнин, В.А. Методы химического анализа в производстве витаминов / В.А. Девятнин. – Москва : Медицина, 1964. - 360 с.
3. Кривцов, Н. И. Пчеловодство: Учебник / Н. И. Кривцов, Р. Б. Козин, В. И. Лебедев, В. И. Масленникова. – СПб. : Издательство «Лань», 2010. - 448 с.
4. Любина, А.Я. Клинические лабораторные исследования / А.Я. Любина, Л.П. Ильичева, Т.В. Катасонова, С. А. Петросова. – Москва : Медицина, 1984. - 288 с.
5. Пельменев, В.К. Медоносные растения / В.К. Пельменев. – Москва : Россельхозиздат, 1985. - 144 с.

УДК 636.22/28.082.251+636.22/.28.082.232

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНБРИДИНГА ПО РОДОСЛОВНЫМ И ПО ГЕНОТИПУ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Скворцова Е.Г., Филинская О.В.

ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ», г. Ярославль, Российская Федерация

В современном молочном животноводстве, где селекция направлена на повышение продуктивности и улучшение хозяйственно-полезных признаков, инбридинг, или близкородственное скрещивание, представляет собой неоднозначный фактор. С одной стороны, он может способствовать консолидации желаемых генов и закреплению ценных качеств в породе. С другой стороны, возрастает риск проявления рецессивных летальных или полуметальных генов, что приводит к снижению жизнеспособности, фертильности, продуктивности и резистентности животных к заболеваниям. Ученые изучают влияние инбридинга на продуктивность [1], воспроизводительные качества [2], особенности экстерьера [3] коров разных пород.

Ярославская порода коров, одна из старейших отечественных пород молочного направления, занимает важное место в молочном животноводстве Российской Федерации [4]. Учитывая длительную историю разведения и селекции данной породы, а также ограниченное количество исходных производителей, проблема инбридинга приобретает особое значение. Изучение уровня инбридинга в популяции ярославской породы необходимо для оценки генетического разнообразия и разработки эффективных

селекционных стратегий, направленных на минимизацию негативных последствий близкородственных скрещиваний. Традиционный метод оценки инбридинга по родословным животным, хотя и является доступным, имеет ряд ограничений, связанных с полнотой и достоверностью информации о предках.

А. И. Мишина и А. С. Абдельманова отмечают, что коэффициент инбридинг на основе родословной может недооценивать истинную гомо- и гетерозиготность в популяциях. Поэтому в дополнение к традиционному анализу инбридинга по родословной целесообразно проводить расчет коэффициентов геномного инбридинга как для отдельных особей, так и для популяции в целом [5].

Цель данного исследования сравнение инбридинга по родословным и по генотипу коров ярославской породы.

В выборку вошли 64 коровы ООО «Агрофирма Земледелец», в том числе чистопородные и помесные (средняя кровность по голштинской породе составляет 24,6%); 76 чистопородных ярославских и помесных коров АО «Племзавод Ярославка» (средняя доля кровности 64,8%); 79 коров ООО «Возрождение» вошли, в том числе 9 помесных с различной степенью кровности по улучшающей породе (средняя кровность составила 33,2%).

Коэффициент инбридинга по родословной рассчитывали с использованием формулы Кисловского-Райта. Расчет инбридинга по генотипу проводили на основе данных генотипирования по 100K SNP.

Процент инбридинга коров стада ООО «Агрофирма Земледелец» по родословным колеблется от 0 (у двух животных) до 6,51, в среднем по выборке 1,12%. Инбридинг по генотипу колеблется от 0,02 до 4,46%, в среднем по выборке 1,53%. Коэффициент корреляции между данными показателями относительно невисок и составляет 0,31. Показатель инбридинга по генотипу 1,53 в среднем по стаду указывает на незначительный уровень генетической близости и не представляет непосредственной угрозы для здоровья и продуктивности животных. Тем не менее, необходимо сохранять бдительность и продолжать мониторинг генетической структуры стада для предотвращения потенциальных негативных последствий в будущем.

Процент инбридинга по родословным у коров стада АО «Племзавод Ярославка» колеблется от 0 (у девятнадцати животных) до 7,17, в среднем по выборке 1,64%. Инбридинг по генотипу колеблется от 0,02 до 4,76%, в среднем по выборке 1,32%. Коэффициент корреляции между данными показателями несколько выше, чем в стаде ООО «Земледелец», и составляет 0,43.

Процент инбридинга по родословным у коров стада ООО «Возрождение» колеблется от 0 (у пятидесяти животных) до 3,99, в среднем по выборке 0,43%. Инбридинг по генотипу колеблется от 0,05 до 6,79%, в среднем по выборке 1,88%. Коэффициент корреляции между данными показателями самый низкий в разрезе трёх стад и составляет 0,24.

Современные методы генотипирования позволяют более точно оценить уровень инбридинга, выявить скрытые родственные связи и определить степень гомозиготности по различным локусам. Сопоставление результатов оценки инбридинга по родословным и по генотипу имеет важное значение для комплексного анализа генетической структуры популяции ярославской породы коров и разработки рекомендаций по оптимизации селекционного процесса. Таким образом, исследование инбридинга по родословным и по генотипу коров ярославской породы является актуальной и значимой задачей для сохранения и улучшения генетического потенциала данной породы.

Список литературы

1. Динамика молочной продуктивности коров по лактациям в зависимости от степени инбридинга / С. Ю. Харлап, А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов // Аграрная наука. – 2025. – № 5. – С. 75-80. – DOI 10.32634/0869-8155-2025-394-05-75-80. – EDN QPETBO.

2. Воспроизводительные качества коров с разной степенью инбредности / С. Ю. Харлап, А. С. Горелик, О. В. Горелик, М. Б. Ребезов // Аграрная наука. – 2025. – № 4. – С. 88-94. – DOI 10.32634/0869-8155-2025-393-04-88-94. – EDN OMNKMA.

3. Влияние уровня инбридинга коров голштинской породы на оценку их типа телосложения / И. С. Недашковский, А. Ф. Контэ, Е. Н. Нарышкина, А. А. Сермягин // Молочное и мясное скотоводство. – 2023. – № 2. – С. 3-6. – DOI 10.33943/MMS.2023.36.93.002. – EDN RFOXTA.

4. 10. Молочная продуктивность и воспроизводительные качества коров ярославской породы / А. С. Бушкарева, Н. А. Шаехова, Е. А. Пивоварова [и др.] // Вестник АПК Верхневолжья. – 2025. – № 4(72). – С. 92-100. – DOI 10.35694/YARCX.2025.72.4.014.

5. Мишина, А. И. Исследование геномного инбридинга у коров ярославской породы / А. И. Мишина, А. С. Абдельманова // Достижения науки и техники АПК. – 2021. – Т. 35, № 8. – С. 30-34. – DOI 10.53859/02352451_2021_35_8_30. – EDN YZGGDP.

УДК 636.5.034:636.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИКОРМОВ АО «РАМЕНСКИЙ КОМБИНАТ ХЛЕБОПРОДУКТОВ» В РАЦИОНАХ ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК

Талдыкин С.Н.

АО «Раменский комбинат хлебопродуктов»

г. Раменское, п/о Малышево, поселок Дружба, Российская Федерация

Основой реализации генетически обусловленного потенциала продуктивности сельскохозяйственной птицы и эффективного производства продуктов птицеводства является полноценное сбалансированное кормление [1].

Полноценным считается кормление, при котором животные получают питательные и биологически активные вещества в соответствии с их потребностью. Полноценное кормление способствует нормальному течению всех физиологических процессов в организме и производству продукции высокого качества при минимальных затратах кормов [3].

Кормосмеси для птицы должны содержать не только оптимальный уровень обменной энергии, протеина, но и комплекс макро- и микроэлементов, витаминов, которые играют роль катализаторов в обмене веществ и энергии. Несбалансированное кормление, которое не соответствует принятым детализированным нормам, – основная причина задержек роста и развития, снижения продуктивности птицы [1].

Продуктивность современных кроссов яичных кур приблизилась к физиологическому пределу, и сегодня производителей интересует не столько уровень продуктивности, сколько стабильность и предсказуемость результатов, а также продолжительность сроков продуктивности птицы. Опыт показывает, что раннее начало яйцекладки препятствует достижению курами оптимальной живой массы, то есть птица не получает полноценного физиологического развития, что приводит к сокращению ее продуктивного периода. Следует отметить, что не все рекомендации подходят для высокопродуктивных кроссов яичных кур, многие из них устарели, а предложения иностранных компаний часто носят рекламный характер [4].

При проведении научных и научно-производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы, важным условием является изучение переваримости и усвоения питательных веществ организмом [1].

Переваримость представляет собой ряд гидролитических расщеплений составных частей корма (белков, жиров, углеводов) под влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов (симбионтов), вследствие чего вещества, входящие в состав кормов, распадаются на аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли. О переваримости судят по разности между питательными веществами корма и питательными

веществами помёта. Переваримость отдельных составных частей корма принято выражать в процентах [2].

Эффективность использования комбикормов в птицеводстве определяется их безопасностью и качеством сырья и воды; энергетической ценностью и сбалансированностью по питательным и биологически активным веществам. Что по-прежнему является актуальным вопросом в области птицеводства. В связи с этим целью наших исследований было изучить эффективность влияния комбикормов для кур-несушек, произведенных в условиях АО «Раменский комбинат хлебопродуктов» на их переваримость и зоотехнические показатели. Исследования проводились в отделе кормления ФНЦ «ВНИТИП» и СГЦ «Загорское ЭПХ» на курах – несушках кросса «Хайсекс белый» с 41-недели в течение трех месяцев продуктивного периода. Птицу отобрали в 2 группы – контрольную и опытную в клеточные батареи КБН, по 30 голов в каждой. Условия содержания кур контрольной и опытной группы соответствовали рекомендациям ВНИТИП (температурный и влажностный режимы, освещенность, плотность посадки).

Контрольной группе скармливали комбикорм, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с методическим руководством по кормлению сельскохозяйственной птицы, в опытной – комбикорм по рецепту АО «Раменский комбинат хлебопродуктов». Исследования выполнялись в лаборатории физиологии и биохимического анализа ФНЦ «ВНИТИП».

По итогам опыта, за 90 дней продуктивного периода, сохранность кур - несушек в контрольной и опытной группе была на уровне 100%. Не установлено существенных различий между птицей контрольной и опытной группой и по живой массе. Этот показатель в конце опыта находился в пределах 1872 -1874г и соответствовал стандарту для птицы данного возраста и кросса. Яйценоскость опытных кур повышалась на 1,61% по сравнению с птицей контрольной группы. При этом интенсивность яйценоскости составила в опытной группе 87,8%, это на 2,2% выше контрольной группы. Аналогическая закономерность установлена и по выходу яичной массы: в опытной группе этот показатель выше на 3,0% по сравнению с контролем.

Исследования переваримости и использования основных питательных веществ комбикорма у несушек опытной группы имели тенденцию к повышению. Так переваримость протеина у кур опытной группы превысила контроль на 0,3 %, при этом использование азота, лизина, метионина, кальция и фосфора было также выше – на 0,4%;0,5%;0,2%;0,4% и 0,2% соответственно.

Таким образом, полнорационный комбикорм АО «Раменский комбинат хлебопродуктов» оказал положительное действие на показатели переваримости, что в конечном итоге привело к увеличению продуктивных качеств несушек. Применение данного при кормлении кур-несушек кросса «Хайсекс белый» способствует более полной реализации генетического потенциала птицы.

Список литературы

1. Вестник КрасГАУ / ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»; учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет». – 2020 – . – Красноярск, 2020 – . – 118-124 с. – Ежемес. – ISSN 1819-4036. – Текст : непосредственный.
2. Вестник Оренбургского государственного университета / учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Оренбургский государственный университет". – 2014 – . – Оренбург, 2014 – . – 132–134 с. – ISSN 1814-6457. – Текст : непосредственный.
3. Измаилов, И.Б. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы : учебно-методическое пособие / И. Б. Измаилов ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской революции и трудового красного знамени сельскохозяйственная академия». – Горки : БГСХА, 2021 – 60 с. : ISBN 987-985-882-073-2. – Текст : непосредственный.

4. Комбикорма : научно-технический и производственный журнал / учредитель коллектив редакции журнала «Комбикорма», издатель АНО «Редакция журнала «Комбикорма». – 2017 – . – Москва, 2017 – . – 69-72 с. – Ежемес. – ISSN 2413-287X. – Текст : непосредственный.

УДК 636.087.7/.8

**РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИХ
МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ПРОТЕАЗ В КОРМОВЫХ
МАТРИЦАХ**

Хамви М.Н., Шаповалов С.О., Буряков Н.П.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени
К.А. Тимирязева» г. Москва, Российская Федерация

В современном животноводстве и комбикормовом производстве широко используются ферментные препараты, в частности протеазы, для повышения питательной ценности кормов и эффективности усвоения протеина животными [3]. Точный контроль их активности в конечных продуктах — комбикормах, премиксах и концентратах — является критически важным для обеспечения заявленной эффективности, правильного дозирования и экономической целесообразности применения [4]. Однако сложный и вариабельный состав кормовых матриц создаёт значительные помехи (матричные эффекты) при проведении анализов, что приводит к низкой воспроизводимости и точности результатов, полученных по стандартным методикам. Отсутствие унифицированных, валидированных методов, адаптированных *specifically* для таких объектов, затрудняет объективное сравнение продуктов разных производителей и корректную интерпретацию данных *in vitro* и *in vivo* [2,5]. Таким образом, разработка стандартизированных, точных и воспроизводимых методов анализа протеазной активности в реальных кормовых матрицах представляет собой высоко актуальную научно-практическую задачу для аналитической химии, биотехнологии и контроля качества в агропромышленном комплексе [3,4].

Цель и задачи исследования.

Целью данной работы являлась разработка, усовершенствование и комплексная валидация спектрофотометрических методов определения активности кислых, нейтральных и щелочных протеаз, адаптированных к специфическим кормовым матрицам: коммерческим ферментным препаратам, премиксам и готовым комбикормам.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Провести сравнительный анализ существующих стандартизированных методов определения протеолитической активности от ведущих производителей и в национальных стандартах (на примере GBT 23527-2009, Китай) [2,4].
2. На основе выявленных преимуществ и ограничений разработать интегрированные и оптимизированные аналитические протоколы, направленные на минимизацию матричных эффектов и повышение воспроизводимости для каждой категории протеаз (кислые, нейтральные, щелочные).
3. Провести полную валидацию разработанных методик в соответствии с общепринятыми критериями (специфичность, линейность, правильность, прецизионность, пределы обнаружения и количественного определения, неопределённость измерений).
4. Оценить применимость валидированных методов для рутинного анализа целевых матриц в условиях лабораторной практики.

Материалы и методы. Исследование базировалось на критической оценке трёх репрезентативных методов-прототипов. В качестве объектов анализа использовались

модельные образцы и реальные комбикорма, премиксы, а также стандартные образцы ферментных препаратов.

Первый метод — прямой спектрофотометрический анализ с использованием нерастворимого окрашенного субстрата (азуриновый казеин) на основе стандарта Danisco Animal Nutrition. Принцип метода основан на гидролизе субстрата с образованием растворимых окрашенных пептидов, интенсивность окраски которых измерялась при 590 нм. Анализ проводили в щелочных условиях (pH 10.0, Tris-HCl буфер) при 50°C в течение 60 минут с добавлением додецилсульфата натрия (SDS) для денатурации казеина.

Второй метод — классический метод по Фолину (GBT 23527-2009). Его принцип включает ферментативный гидролиз растворимого казеина при оптимальном для каждого класса протеаз pH (кислые — pH 3.0, нейтральные — pH 7.5, щелочные — pH 10.5) с последующим колориметрическим определением продуктов гидролиза, реагирующих с реактивом Фолина, при длине волны 680 нм.

Третий метод — адаптированная версия метода по Фолину, специально регламентирующая пробоподготовку для кормовых добавок, включая экстракцию и серию разбавлений.

На основе проведённого анализа были разработаны интегрированные протоколы. Для кислых протеаз, определяемых по Фолину, была внедрена ступенчатая процедура экстракции из сложных матриц с использованием буферов, содержащих детергенты, для полного высвобождения фермента, а также обязательное построение калибровочных кривых в инертной модели корма для коррекции матричных эффектов. Для щелочных протеаз в качестве основы был принят метод с окрашенным субстратом, дополненный процедурой валидации извлечения. Для нейтральных протеаз оптимизированы состав, и ионная сила фосфатного буфера и унифицировано время инкубации. Для всех трёх протоколов была детально стандартизирована процедура пробоподготовки.

Валидация проводилась на универсальном спектрофотометре UNICO 1201. Оценивались следующие параметры: специфичность (в присутствии мешающих ферментов — маннаназы и ксиланазы), линейность (в диапазоне концентраций казеина от 0 до 3.2 ммоль/дм³), правильность (методом добавок с расчётом степени извлечения — recovery), прецизионность (повторяемость и внутрилабораторная прецизионность), пределы обнаружения (ПО) и количественного определения (ПКО), а также неопределённость измерений.

Результаты исследования. Разработанные методы показали высокие аналитические характеристики, подтверждённые в ходе комплексной валидации.

Специфичность метода была подтверждена экспериментально. При внесении в контрольный образец корма с активностью протеазы 2444 ед./кг потенциально мешающих ферментов (маннаназы и ксиланазы) измеренная активность протеазы в образцах составляла 2426–2437 ед./кг. Рассчитанная величина специфичности не превышала 0.75%, что значительно ниже установленного критерия приемлемости в 5%, и свидетельствует об отсутствии значимого влияния сопутствующих ферментов на результат анализа.

Линейность зависимости оптической плотности от концентрации субстрата (казеина) сохранялась во всем исследуемом диапазоне, соответствующем диапазону измеряемых активностей протеазы от 55 до 5501 ед./кг. Коэффициент корреляции (r) рассчитанной калибровочной зависимости составил 0.9988, что превышает требуемый минимальный уровень в 0.99.

Правильность (точность) метода, оценённая по степени извлечения (REC) добавленного стандарта протеазы из кормовой матрицы, находилась в диапазоне от 98.8% до 103.2% при пяти различных уровнях добавки. Среднее значение REC составило 100.4%, что соответствует установленному критерию (95–105%) и указывает на отсутствие систематической погрешности (смещения) метода.

Чувствительность методов характеризуется низкими значениями пределов обнаружения и количественного определения. Экспериментально установленный предел обнаружения (ПО) составил 16.6 ед./кг, а предел количественного определения (ПКО) — 55.2 ед./кг. Это позволяет надёжно детектировать и количественно определять как следовые, так и рабочие количества фермента в кормах.

Показатели прецизионности (воспроизводимости) находятся на высоком уровне. Относительное стандартное отклонение повторяемости (S_r), полученное на основе шести параллельных определений одного образца, составило 2.0%. Предел повторяемости (r) был рассчитан как 5.6%. Оценка внутрилабораторной прецизионности в условиях варьирования факторов (разные операторы, время, партии реактивов) на основе 20 измерений показала относительное стандартное отклонение (S_{Rw}) на уровне 1.9% с пределом прецизионности (Rw) 5.2%. Эти результаты свидетельствуют о высокой воспроизводимости метода как в рутинных, так и в изменяющихся условиях.

Расширенная неопределённость измерений (U), рассчитанная с коэффициентом охвата $k=2$ для доверительной вероятности 95%, составила 7.6%. Данное значение является приемлемым для методик ферментативного анализа в столь сложных матрицах, как комбикорма.

Выводы

1. На основе сравнительного анализа существующих методик разработаны и оптимизированы интегрированные протоколы для определения активности кислых (на основе метода по Фолину), нейтральных (оптимизированный метод по Фолину) и щелочных (метод с окрашенным субстратом) протеаз. Ключевыми усовершенствованиями стали: внедрение ступенчатой экстракции с детергентами, обязательный учёт матричных эффектов через калибровку в модельной матрице, оптимизация буферных систем и полная стандартизация пробоподготовки.
2. Проведена комплексная валидация разработанных методов. Все ключевые валидационные параметры соответствуют строгим критериям приемлемости, что подтверждает пригодность методов для целевого применения.
3. Разработанные методы обеспечивают высокую специфичность, точность (среднее извлечение 100.4%), воспроизводимость ($S_r = 2.0\%$, $S_{Rw} = 1.9\%$) и чувствительность (ПКО = 55.2 ед./кг). Установленная расширенная неопределённость измерений (7.6%) является адекватной для данного типа анализа.
4. Валидированные методики позволяют осуществлять точное, воспроизводимое и объективное определение протеолитической активности в наиболее востребованных матрицах — готовых комбикормах, премиксах и ферментных препаратах. Их внедрение в практику лабораторного контроля будет способствовать повышению достоверности оценки качества ферментных добавок и эффективности их применения в животноводстве.

Список литературы

1. Miller, G. L. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar // *Analytical Chemistry*. 1959. Vol. 31, No. 3. P. 426–428.
2. International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Harmonized guidelines for single-laboratory validation of methods of analysis (IUPAC Technical Report) // *Pure and Applied Chemistry*. 2002. Vol. 74, No. 5. P. 835–855.
3. Zhang, Y., Li, D., Wang, X., & Liu, Y. Advances in enzyme activity assay for feed additives: A review // *Animal Nutrition*. 2021. Vol. 7, No. 3. P. 603–613.
4. Chen, H., Zhang, Y., & Wang, S. Development and validation of a spectrophotometric method for determining protease activity in complex feed matrices // *Journal of AOAC International*. 2020. Vol. 103, No. 2. P. 456–462.
5. European Commission. Commission Regulation (EC) No 152/2009 of 27 January 2009 laying down the methods of sampling and analysis for the official control of feed // *Official Journal of the European Union*. — 2009. — L 54, 26.2.2009.

УДК 633.367.3

БЕЛЫЙ ЛЮПИН КАК ОСНОВА БЕЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТА

Цыгуткин А.С.

Верхневолжский ФАНЦ, ВНИИ органических удобрений и торфа – филиал
Верхневолжского ФАНЦ, Владимирская обл., Россия

Качество корма определяет эффективность кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Исследование химического состава кормов позволяет разработать рационы кормления, оптимизировать технологии возделывания сельскохозяйственных культур для производства кормов с заданными параметрами качества.

Белый люпин как источник корма относится к культурам, которые соответствуют требованиям интенсивного животноводства и птицеводства: получение в единице массы корма максимального количества обменной энергии. Проведение анализа образцов зерна разных сортов белого люпина за несколько лет позволило получать среднее значение у представительной выборки данных [1,2]. В связи с этим данные о химическом составе зерна белого люпина представили интерес не только для науки, но и для производства, т.к. разработка технологий возделывания белого люпина основана на знаниях элементного состава зерна, особенностей транслокации химических элементов из почвы и удобрений в растения с последующим переходом в кормовой цепи от растения в организм животного и человека. Выбор химических элементов для исследований сделан на основании их значения для жизни растений и включает необходимые макро- и микроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, натрий, сера, железо, молибден, медь, марганец, цинк, кобальт), а также химические вещества, определяющие качество корма (сырой протеин, сырой жир, сырая клетчатка, сырая зола) и наличие антипитательных веществ [3].

Исследуемые химические элементы можно классифицировать по их количеству в растительном организме на органогенные, макро- и микроэлементы, по значению для роста и развития растений на необходимые и условно необходимыми, по использованию в рационах кормления. Исследования показали, что по содержанию азота, марганца и натрия белый люпин являться растением-концентратором, а также содержит другие макро- и микроэлементы в больших количествах, чем другие зернобобовые культуры.

Содержание азота в семенах зависело от сортовых особенностей белого люпина, технологии его возделывания и метеорологических условий в период вегетации. Белый люпин из-за характеризуется высоким содержанием азота в зерне, содержание которого изменялось от 6,57 до 7,07 % при среднем значении $6,82 \pm 0,25$ % (табл.).

Известно, что при оптимизации азотного питания содержание сырого протеина в зерне может быть повышено на 2-3 %. При глубокой переработке зерна, включающей его обрушение и сушку с использованием инфракрасного излучения, можно увеличить содержание сырого протеина на 10 % и более. Это даст возможность производить кормовые концентраты и комбикорма лучшего качества, замещая импортные корма и сохраняя белковую независимость страны [4, 5].

Белый люпин относится к крупносемянным культурам, которые накапливают большое количество фосфора в зерне: $0,45 \pm 0,07$ %. Его содержание тесно связано с содержанием азота в зерне, поэтому большое потребление растениями азота требует большого количества фосфора. Но при исследовании соотношения «N : P» видно, что при высоких значениях содержания азота и фосфора в зерне их соотношение не является самым большим среди зерновых, зернобобовых, технических и других культур.

Белый люпин потребляет в период вегетации большое количество калия, содержание которого в зерне достигает 1,37 %, что повышает качество продукции.

Магния в зерне содержится меньше, чем кальция ($0,17 \pm 0,02$ %). В зерне соотношение элементов «Ca : Mg» равно 2,06. Принято считать, что если в корме соотношение

химических элементов кальция и магния находится в пределах 2,0-3,0, то корм будет усваиваться лучше. По нашим данным соотношение Са : Mg в зерне оптимально.

Кальций относится к числу нормируемых элементов в рационах кормления. Поэтому высокое содержание фосфора в зерне требует проведения корректировки кормов по содержанию кальция при использовании целого зерна белого люпина, которого содержится $0,35 \pm 0,02\%$. Т.к. считается, что если в кормовом рационе на одну часть Р приходится 0,5-2,0 частей Са, то усвоение их будет хорошим. В зерне белого люпина соотношение «Са : Р» равно 0,78, что свидетельствует о нахождении данного соотношения в оптимальных для корма пределах.

Натрия в зерне белого люпина содержится меньше, чем кальция ($0,240 \pm 0,006\%$), но значительно больше по сравнению с другими зернобобовыми культурами. Разброс данных о содержании натрия в зерне и его частях минимальный. Находится в пределах от 0,23 до 0,25 %.

Содержание серы в зерне белого люпина составляет $0,31 \pm 0,02\%$, что свидетельствует о большом её значении для роста и развития растений. Участвуя в цикле азота, сера является исходным продуктом при синтезе белков и конечным при их распаде, усиливает формирование клубеньковых бактерий и способствует фиксации азота из атмосферы. Поэтому белый люпин, накапливая в зерне большое количество азота, потребляет для его усвоения серу в количестве, значительно большем, чем другие культуры. Сера входит в состав незаменимой аминокислоты метионина и заменимой аминокислоты цистина, количество которых лимитировано в кормах для сельскохозяйственной животных и птицы. Разброс данных содержания серы в зерне небольшой: 0,30-0,35 %.

В зерне белого люпина накапливается $390,70 \pm 181,57$ мг/кг марганца. Производить корма с высоким содержанием марганца важно для развития селекции мясного направления животноводства и птицеводства, т.к. он укрепляет скелет животных и птицы, что позволяет формировать большую убойную массу.

Железо и необходимые микроэлементы (молибден, цинк, медь, кобальт) сконцентрированы, в основном, в ядре зерна. Накопление их различается по годам, что связано с варьированием данных о формировании урожая из-за погодных условий, пестроты плодородия почвы, обеспеченности растений питательными элементами минеральных и органических удобрений. В зерне белого люпина накапливается железа – $41,85 \pm 1,36$ мг/кг, цинка – $48,55 \pm 4,33$ мг/кг, молибдена – $6,80 \pm 0,67$ мг/кг, кобальта – $0,82 \pm 0,19$ мг/кг, меди – $6,06 \pm 0,82$ мг/кг. В зерне белого люпина марганец, цинк, кобальта и молибдена содержится больше, чем в семенах сои и других зерновых и зернобобовых культур, а меди – меньше. При этом вынос микроэлементов с урожаем белого люпина значительно больший, чем с урожаем сои и других зернобобовых культур.

Содержание сырой золы в зерне составило в среднем $3,94 \pm 0,37\%$ при разбросе значений доверительного интервала от 3,57 до 4,31%. В ядре белого люпина содержится сырой золы в 1,2 раза больше, чем в оболочке, т.к. в ядре зольных элементов больше, чем в оболочке.

Содержание сырой клетчатки в целом зерне составляет $12,25 \pm 0,46\%$ при разбросе значений доверительного интервала от 11,79 до 12,71 %. В наибольшей степени сырая клетчатка сконцентрирована в оболочке семени, где среднее её содержание составляет $53,64 \pm 1,19\%$, в ядре её сформировалось незначительное количество: $2,49 \pm 0,35\%$. Разделение зерна люпина на ядро и оболочку при его глубокой переработке может быть использовано в производстве для повышения перевариваемости кормов, устранения необходимости применения не ферментов, ускоряющих разложение клетчатки, содержание которой в корме ограничено и нормируется в рационах кормления. Оболочка белого люпина, которая содержит большое количество сырой клетчатки, может быть использована в кормлении жвачных животных, испытывающих потребность в кормах с высоким её содержанием.

Потребление большого количества азота делает белый люпин культурой, накапливающей в зерне большое количество сырого протеина. Среднее содержание его в зерне составило $43,85 \pm 2,24$ % при разбросе значений доверительного интервала от 41,61 до 46,11 %. Глубокая переработка зерна позволяет повысить на 6-8 % его содержание.

Содержание сырого жира в зерне белого люпина составило $8,42 \pm 0,76$ % при разбросе значений доверительного интервала от 7,66 до 9,18 %. При глубокой переработке зерна белого люпина происходит увеличение доли сырого протеина и сырого жира в обрубленном зерне, что приводит к росту количества обменной энергии в корме и повышению его качества. Если в необрубленном зерне содержание обменной энергии составляет 14,83 мДж или 354,26 Ккал, то при обрушении зерна количество обменной энергии в ядре семени возрастает до 16,69 мДж или 398,50 Ккал. Количество обменной энергии в оболочке зерна ниже, чем в ядре и равно 6,65 мДж или 158,87 Ккал, что делает оболочку зерна белого люпина ценным кормом с повышенным содержанием сырой клетчатки.

Сведения о химическом составе зерна белого люпина важно для управления производственным процессом. Проведение глубокой переработки зерна для производства белковых концентратов, который используют для балансировки кормов по содержанию протеина и химических элементов важно для интенсивного ведения производства, разработки рационов кормления сельскохозяйственных животных, птицы, рыбы [6].

Список литературы

1. Цыгуткин, А. С. Элементный состав семян люпина белого / А. С. Цыгуткин // Российская сельскохозяйственная наука. – 2023. – № 5. – С. 21-26. – EDN PKRWTY.
2. Цыгуткин, А. С. Содержание питательных веществ в зерне белого люпина / А. С. Цыгуткин // Агрохимический вестник. – 2024. – № 4. – С. 55-60. – EDN QGPQHK.
3. Использование метода спектрофотометрии для идентификации высокоалкалоидных семян белого люпина / С. В. Зверев, В. М. Косолапов, В. Б. Зайцев [и др.] // Кормопроизводство. – 2020. – № 10. – С. 25-28. – EDN KRZTUB.
4. Гатаулина, Г. Г. Основа белковой независимости России / Г. Г. Гатаулина, А. С. Цыгуткин // Белый люпин. – 2014. – № 2. – С. 2-6. – EDN EYZZQU.
5. Зверев, С. В. Проблемы развития импортозамещения в сельском хозяйстве России / С. В. Зверев, А. С. Цыгуткин, Л. В. Постникова // Бухучет в сельском хозяйстве. – 2015. – № 9. – С. 7-12. – EDN UJUZGJ.
6. Перов, А. Белый люпин: дробление, шелушение и сепарация / А. Перов, С. Зверев, А. Цыгуткин // Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 41-46. – EDN SEDPLX.

УДК 636.082.2:082.26

ПОИСК ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ ОБОСНОВАННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ЖЕЛЕЗА В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ И СРЕДАХ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЭМБРИОНОВ

Шаповалова Д.С.¹, Кузнецов А.Б.²

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»
г. Волгоград, Россия

²Российский национально исследовательский медицинский университет
имени Н. И. Пирогова
г. Москва, Россия

Актуальность. У крупного рогатого скота до 40% эмбрионов гибнет на преимплантационных стадиях развития, что указывает на критическую важность условий микросреды в этот период. Ионы, включая железо, играют фундаментальную роль в функционировании репродуктивного тракта, а также в развитии гамет и ранних эмбрионов. Однако их точные концентрации в физиологической среде для преимплантационного

развития - жидкости яйцевода и матки - остаются крайне слабо изученными. Имеющиеся данные о различиях в ионном составе между яйцеводом, маткой и кровью свидетельствуют о существовании активной и дифференцированной регуляции секреции эпителием репродуктивного тракта, подчеркивая сложность и важность этого параметра.

Целью работы был поиск физиологически обоснованных концентраций железа проводится в средах для культивирования эмбрионов, овариальной жидкости, секрете молочной железы, а также в крови матери и плода для сравнительного анализа и оптимизации условий раннего эмбрионального развития. Было поставлено несколько задач: 1. экспериментально изучить динамику содержания железа в молозиве и его переходе в транзитное молоко с 0, 67 до 82 часов (40 мин после отела – 3,5 дня) по 4-м периодам; 2. провести литературный поиск по оценке содержания железа в коммерческих средах, которые используются для IVF (*in vitro fertilization* – экстракорпоральное оплодотворение) (ЭКО) в животноводстве и медицине; 3. определить уровни железа на гомеостаз в критические периоды репродуктивной цепи: при *in vitro* культивировании эмбрионов, в биологических жидкостях матери (кровь, молозиво), в тканях эмбриона и потомства в ранний постнатальный период. Железо (вместе со своими переносчиками и рецепторами) является важным элементом, необходимым для множества биологических процессов, а с другой — проявляет токсичность за счет прооксидантного эффекта в реакции Фентона, и его дисбаланс может приводить к окислительному стрессу и повреждению развивающихся эмбрионов. Однако существуют некоторые механизмы, участвующие в поддержании его уровня в организме (McArdle et al. 2003).

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы состояла из двух независимых исследований: анализ динамики микроэлементов в биологическом секрете (молозиве коров) и таргетный анализ состава коммерческих культуральных сред для эмбрионов. 1. Исследование состава молозива крупного рогатого скота: работа проводилась на клинически здоровых коровах голштинской породы (2-3 лактации), содержавшихся в стандартных условиях сбалансированного рациона. Пробы молозива отбирались асептически в строго регламентированные временные точки после отела: в течение первого часа (0,67 часа или 40 минут), а также на 22, 34 и 82 часу. Данная схема позволила отследить динамику изменения состава от раннего к переходному и транзитному молоку. Подготовка проб и анализ. Для определения содержания макро- и микроэлементов пробы подвергались мокрой минерализации. Количественный анализ концентраций железа (Fe), цинка (Zn), меди (Cu), марганца (Mn) и кадмия (Cd) проводился методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрометре AAS-30 «Аналитик Йена» (Analytik Jena, Германия). Параллельно определялась массовая доля сырой золы как интегральный показатель общей минерализации. 2. Анализ состава коммерческих сред для эмбриологии человека: для сравнительного анализа был проведен таргетный поиск и систематизация литературных данных и спецификаций производителей (инструкций по применению) для 40 широко используемых коммерческих сред и их модификаций. Основное внимание уделялось количественному содержанию микроэлементов, в частности, железа. Отбор и классификация сред. Среда были категоризированы по типу (последовательные, универсальные), назначению (для оплодотворения, культивирования до стадии дробления или бластоцисты) и виду белковой добавки (HSA, синтетические заменители). Концентрация железа в каждой среде, заявленная производителем или определенная в независимых исследованиях, фиксировалась в микромолярах (мкМ) для последующего сравнительного анализа. Исследование на животных проводилось в соответствии с руководящими принципами работы с лабораторными и сельскохозяйственными животными. Все процедуры были одобрены локальным этическим комитетом.

Результаты исследования. По первой задаче было изучена динамика изменения от 0,67 до 83 часов содержания железа и массовой доли сырой золы в молозиве коров. Показано, что

железо в молоке/молозиве в основном связано с белками (лактоферрин, казеин). Концентрация в молозиве варьирует от 2,0 до 4,2 мг/кг, что эквивалентно ~ 36-75 мкМ). На основе анализа динамики изменения содержания железа (Fe) в молозиве в течение первых 82 часов после родов выявлена статистически значимая ($p \leq 0,05$) нелинейная тенденция: от исходного уровня 2,00 мг/кг в первые 0,67 часа концентрация Fe незначительно снижалась до 1,80 мг/кг к 34 часам, после чего последовал резкий рост более чем в два раза – до 4,19 мг/кг к моменту 82 часов, что составляет абсолютный прирост на 2,19 мг/кг. Важно отметить ключевое противоречие в динамике исследуемых показателей: в период от 0,67 до 34 часов общее содержание минералов, оцениваемое через процент сырой золы, возрастало с 0,045% до 0,074%, в то время как содержание железа в этот же интервал демонстрировало снижение; к 82 часам ситуация кардинально меняется – железо резко увеличивается, тогда как доля золы падает до минимального значения 0,041%. Это свидетельствует о выраженном и непропорциональном накоплении железа относительно общей массы других макро- и микроэлементов, входящих в состав золы. Таким образом, наблюдаемое избирательное накопление железа к поздним срокам происходит на фоне снижения общей доли минеральных веществ, что указывает на активный и, вероятно, независимый физиологический механизм регуляции транспорта именно этого микроэлемента в секрете молочной железы. Полученные данные позволяют предположить, что в молозиве происходит специфическая постнатальная адаптация, направленная на обеспечение новорожденного биодоступным железом, критически важным для процессов кроветворения и становления иммунной функции, причем этот процесс не коррелирует с общей минерализацией секрета. Практическим следствием является заключение о том, что позднее молозиво (около 82 часов) представляет собой наиболее ценный источник железа, что важно для нутритивной поддержки младенца, однако для полной оценки его питательной значимости требуются дальнейшие исследования, направленные на изучение форм связывания железа (например, в комплексе с лактоферрином) и его фактической биодоступности.

По второй задаче было выявлено, что на сегодня в протоколах IVF используются готовые к использованию среды для культивирования как эмбрионов крупного рогатого скота, так и эмбрионов человека. Согласно данным литературы, результаты, полученные в ходе комплексного химического анализа, показывают значительный разброс значений, зависящий от состава среды и используемых белковых добавок. Так, общий диапазон концентраций в большинстве проанализированных коммерческих сред концентрация железа варьировалась в пределах от 0 до 3,1 мкМ. От 0 до 1,8 мкМ (без влияния белковых добавок) и наиболее высокие концентрации железа (3,0–3,1 мкМ) были зафиксированы во всех средах линейки SAGE Quinn's Advantage, дополненных сывороточным белковым концентратом (SPS). Эти данные согласуются с более ранними исследованиями (Morbeck et al. 2017). Было установлено, что три среды не содержат железа в своем составе, это: Sydney IVF Fertilization Medium; G2-PLUS; G-TL. Содержание железа в диапазоне от 0,25 до 0,5 мкМ содержали среды: Sydney IVF Cleavage Medium, G2 + HSA, MultiBlast Medium + SSS. Содержание железа в диапазоне от 0,5 до 1,0 мкМ содержали среды: G-TL (Vitrolife), G2-PLUS (Vitrolife), Global (Total LP) (Irvine Scientific), Sydney IVF Cleavage/Blastocyst Medium (Cook Medical), CSCM (Continuous Single Culture Medium) (Cook Medical), SAGE 1-Step (Irvine Scientific). Содержание железа в диапазоне от 1,0 до 1,5 мкМ содержали среды: Sydney IVF Cleavage Medium, G2 + HSA, MultiBlast Medium + SSS. Содержание железа в диапазоне от 1,5 до 2,0 мкМ содержали среды: Sydney IVF Fertilization Medium, IVC-THREE + 12% HSA. Высокое содержание железа в диапазоне от 3,0 мкМ содержали среды: G-TL (из категории SAGE QA Blastocyst Medium + HSA) и IVC-3 соответствует среде IVC-THREE + 12% HSA.

По третьей задаче было установлено, что концентрации железа в культуральных средах в целом значительно ниже, чем, например, в молозиве/молоке, где железо выполняет критическую иммунную функцию, связываясь с лактоферрином. Однако прямое сравнение

с концентрацией в жидкости яйцевода коров (физиологической среде для ранних эмбрионов) в доступных источниках не приводится. Была проведена оценка происхождения железа: вероятнее всего часть железа, попадает в среду в составе неопределенных и переменных белковых добавок, которые являются наименее стандартизированным компонентом. В литературе рассматриваются новые методы плацентарного транспорта железа и других питательных веществ, необходимых для выживания и поддержания эмбриона. Показано, что всасывание железа происходит двумя механизмами: эндоцитозом через рецепторы железа, расположенные в мембране трофобласта, и фагоцитозом веществ, поступающих с материнской стороны, таких как кровь (эритроциты), материнская цитоплазма, дегенерировавшая ткань матки и разрушенная кровь.

Выводы. Состав железа в коммерческих средах для IVF не является унифицированным и может существенно различаться в зависимости от производителя и типа используемой белковой добавки. Таким образом, существует очевидный разрыв между сложнорегулируемой ионной средой *in vivo* и переменной, эмпирически подобранной средой *in vitro*. Устранение этого разрыва путем определения физиологических концентраций ионов (в первую очередь, в модели КРС) и последующей оптимизации составов культуральных сред является актуальной научной задачей. Ее решение может способствовать улучшению условий культивирования эмбрионов и повышению эффективности вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ) как в животноводстве, так и в репродуктивной медицине человека.

Список литературы

1. Shapovalov S, Mikhaylov S, Andrey S, Cheresheva Y, Tsomartova D, Ivanova M, Tsomartova E, Shapovalova D, Pavlova M. Calf demand provision by mammary gland secretion during the first decade of post-natal development. *Heliyon*. 2019 Oct 17;5(10):e02676. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02676>. PMID: 31646212; PMCID: PMC6804368.
2. M S Zagers, M Laverde, M Goddijn, J J de Groot, F A P Schrauwen, F M Vaz, S Mastenbroek, The composition of commercially available human embryo culture media, *Human Reproduction*, Volume 40, Issue 1, January 2025, Pages 30–40, <https://doi.org/10.1093/humrep/deae248>
3. Morbeck, D. E., Baumann, N. A., & Oglesbee, D. (2017). Composition of single-step media used for human embryo culture. *Fertility and Sterility*, 107(4), 1055-1060.e1. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2017.01.007>
4. McArdle HJ, Danzeisen R, Fosset C, Gambling L. The role of the placenta in iron transfer from mother to fetus and the relationship between iron status and fetal outcome. *Biometals*. 2003 Mar;16(1):161-7. <https://doi.org/10.1023/a:1020714915767>. PMID: 12572675
5. Oliveira CM, Rodrigues MN, Miglino MA. Iron transportation across the placenta. *An Acad Bras Cienc*. 2012 Dec;84(4):1115-20. <https://doi.org/10.1590/s0001-37652012005000055>. Epub 2012 Aug 30. PMID: 22935921.

СЕКЦИЯ 3

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ: ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ, ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ И ПРОДОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 619:578.832.1:636.2

ГЕНОМНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ МЕЖВИДОВОЙ ПЕРЕДАЧИ ВИРУСА ГРИППА А/Н5N1 У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Аксёнов А.Д., Пименов Н.В.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии имени К.И. Скрябина», г. Москва, Российская Федерация

В условиях высокой интенсивности международных миграций животных и продукции животного происхождения эпизоотическая ситуация по вирусным болезням животных в значительной степени определяется геномной изменчивостью возбудителей. Вирус гриппа птиц типа А характеризуется сегментированным РНК-геномом и высокой скоростью эволюции, что обеспечивает его способность к адаптации и расширению круга восприимчивых хозяев [1, 2]. В последние годы особое внимание привлекают случаи инфицирования млекопитающих, включая сельскохозяйственных животных, ранее не рассматривавшихся в качестве значимого звена эпизоотического процесса [3].

Целью настоящего исследования являлся анализ геномных и эпизоотических особенностей вспышки гриппа А/Н5N1 среди крупного рогатого скота в США с оценкой факторов, способствующих межвидовой передаче возбудителя. В качестве материалов использованы полногеномные последовательности вируса гриппа А/Н5N1, размещённые в международных геномных базах данных, а также сведения о пространственно-временном распределении зарегистрированных случаев заболевания. Применялись методы сравнительного геномного и филогенетического анализа в сочетании с эпизоотологической интерпретацией полученных данных.

В ходе исследования установлено, что циркуляция вируса А/Н5N1 сопровождается формированием генетически дифференцированных линий, возникающих в результате накопления адаптивных мутаций. Выявленные варианты вируса демонстрируют геномные признаки, потенциально связанные с повышенной приспособленностью к организму млекопитающих, включая изменения в генах поверхностных и внутренних белков, участвующих в репликации и взаимодействии с клетками хозяина [4]. Пространственно-эпизоотический анализ свидетельствует о наличии нескольких очагов распространения инфекции, что указывает на неоднократные эпизоды заноса вируса и его последующую локальную циркуляцию среди поголовья крупного рогатого скота.

Полученные данные подтверждают, что межвидовая передача вируса гриппа птиц не является случайным событием, а представляет собой закономерный результат его эволюции, обусловленной сегментированной структурой генома, реассортацией и антигенным дрейфом [1, 5]. Совмещение геномного мониторинга и эпизоотологического анализа позволяет выявлять вирусные линии с повышенным эпизоотическим потенциалом

и использовать полученные сведения для оценки рисков распространения инфекции среди сельскохозяйственных животных.

Результаты исследования подчёркивают необходимость развития систем геномного надзора и интеграции молекулярно-генетических данных в практику эпизоотологического прогнозирования для своевременного выявления угроз ветеринарной биобезопасности.

Список литературы

1. Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M., Kawaoka Y. Evolution and ecology of influenza A viruses. *Microbiological Reviews*. 1992;56(1):152–179.
2. Alexander D.J. An overview of the epidemiology of avian influenza. *Vaccine*. 2007;25(30):5637–5644.
3. ВОАН. Avian Influenza (Infection with Avian Influenza Viruses). Technical disease card. Paris, 2024.
4. Shi J., Deng G., Kong H. et al. H5N1 avian influenza virus adaptation to mammals. *Journal of Virology*. 2023;97(4):e01768-22.
5. Taubenberger J.K., Kash J.C. Influenza virus evolution, host adaptation, and pandemic formation. *Cell Host & Microbe*. 2010;7(6):440–451.

УДК 636.09/615.37:579.852.1

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ВЫХОДА
АНАТОКСИНОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАКЦИН ПРОТИВ КЛОСТРИДИОЗОВ
КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Аневалин И.В., Капустин А.В.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, г. Москва, Россия

В современных условиях интенсивного животноводства клостридиозы крупного рогатого скота остаются значимой угрозой экономической стабильности хозяйств, здоровью поголовья и продовольственной безопасности. Заболевания, вызываемые бактериями рода *Clostridium*, приводят к стремительному падежу, снижению продуктивности и существенным финансовым потерям. Основным методом борьбы с этими инфекциями является вакцинопрофилактика с применением поливалентных сорбированных анатоксинов.

Ключевым технологическим ограничением в производстве эффективных и доступных вакцин является низкий выход целевых анатоксинов в процессе ферментации. Данные тезисы посвящены анализу современных биотехнологических подходов, направленных на интенсификацию этого процесса. Рассматриваются пути оптимизации питательных сред, совершенствования глубинного культивирования в биореакторах, а также применения методов генной инженерии и современной очистки.

Внедрение этих решений позволяет не только снизить себестоимость профилактики, но и повысить качество иммунобиологических препаратов. Это формирует надежную основу для устойчивого развития животноводства, минимизации использования антибиотиков и производства безопасной продукции.

Клостридиозы (вызываемые *Cl. perfringens*, *Cl. chauvoei* и др.) наносят масштабный экономический ущерб за счет гибели животных, снижения привесов и надоев, затрат на лечение и утилизацию. Контроль этих заболеваний является неотъемлемой частью обеспечения ветеринарного благополучия, устойчивой продуктивности и производства безопасных мяса и молока, что напрямую связано с продовольственной безопасностью страны.

Целью нашей работы является проанализировать современные биотехнологические стратегии увеличения выхода анатоксинов при производстве вакцин против клостридиозов

КРС и обосновать их критическую роль в решении задач ветеринарной медицины по повышению продуктивности, здоровья животных и продовольственной безопасности.

Клостридиозы крупного рогатого скота (эмфизематозный карбункул, злокачественный отёк, энтеротоксемии) представляют собой повсеместную и экономически разрушительную группу заболеваний. Ущерб проявляется в прямой гибели высокопродуктивных животных, хроническом снижении привесов и молочной продуктивности, а также в постоянных затратах на лечение, профилактику и утилизацию. Эффективный контроль данных инфекций является обязательным условием для повышения общей продуктивности стада и обеспечения устойчивого производства безопасной животноводческой продукции, что составляет основу продовольственной безопасности.

Основным и наиболее эффективным методом специфической профилактики остаётся вакцинация поливалентными сорбированными анатоксинами. Однако себестоимость и доступность этих препаратов напрямую зависят от выхода анатоксина в процессе биотехнологического производства. Традиционное культивирование токсигенных клостридий сталкивается с фундаментальными ограничениями: сложные питательные потребности, ингибирование роста собственными токсинами и метаболитами, а также необходимость поддержания строгих анаэробных условий, что в совокупности ведёт к низкой конечной концентрации целевого продукта.

Первым направлением увеличения выхода является радикальная оптимизация культуральных сред. Замена нестандартизированных питательных субстратов на сбалансированные полусинтетические и синтетические среды с точно подобранным составом аминокислот, витаминов и стимуляторов токсинообразования позволяет значительно усилить рост культуры и синтез токсина. Параллельно необходим переход от статических методов к управляемому глубинному культивированию в биореакторах с автоматической регуляцией критических параметров: pH, редокс-потенциала (для контроля анаэробноз), температуры и подачи питательных веществ.

Заключительные технологические стадии – инаktivация (детоксикация) и концентрирование – также критичны для общего выхода. Современные подходы предусматривают использование точных, мягких режимов инаktivации формалином (с контролем температуры, pH и времени), которые максимально сохраняют иммуногенную структуру анатоксина. Для концентрирования и очистки вместо устаревших методов всё шире применяются мембранная ультрафильтрация и хроматографические техники, которые обеспечивают минимальные потери целевого белка и позволяют получать высокоочищенные, менее реактогенные и более иммуногенные препараты.

Повышение эффективности производства анатоксинов против клостридиозов через внедрение передовых биотехнологий (биореакторные системы, оптимизированные среды, генная инженерия) является стратегической задачей для ветеринарной медицины и промышленности. Снижение себестоимости и повышение качества вакцин обеспечивают экономическую целесообразность массовой профилактики, что напрямую способствует росту продуктивности и сохранности поголовья крупного рогатого скота. Надежный контроль клостридиозов за счет вакцинации сокращает необходимость применения антибиотиков, внося вклад в борьбу с антимикробной резистентностью.

Таким образом, совершенствование технологий производства анатоксинов представляет собой комплексное решение, направленное на укрепление здоровья животных, экономической устойчивости животноводства и, как следствие, продовольственной безопасности государства.

Список литературы

1. Данилюк, А. В. Распространенность и видовое разнообразие клостридий - возбудителей анаэробных инфекций крупного рогатого скота / А. В. Данилюк, А. В. Капустин // Труды Всероссийского НИИ

экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко. – 2019. – Т. 81, № 1. – С. 19-26. – DOI 10.30917/ATT-PRINT-2019-10. – EDN YQLWKH.

2. Pennings JLA, Abachin E, Esson R, et al. Regulation of Clostridium tetani Neurotoxin Expression by Culture Conditions. Toxins (Basel). 2022;14(1):31. Published 2022 Jan 2. doi:10.3390/toxins14010031.

3. Спиридонов А. Г., Макаев Х. Н., Спиридонов Г. Н., Махмутов А. Ф., Хурамшина М. Т. ИЗЫСКАНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНАТОКСИНОВ БАКТЕРИЙ CLOSTRIDIUM PERFRINGENS // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izyskanie-optimalnoy-pitatelnoy-sredy-dlya-polucheniya-anatoksinov-bakteriy-clostridium-perfringens> (дата обращения: 22.01.2026).

4. Садовая, Е.А.Определение видового разнообразия бактерий рода Staphylococcus, выделенных от сельскохозяйственной птицы с разными клинико-морфологическими признаками заболеваний / Е.А.Садовая, О.Б.Литвинов, А.И.Лаишевцев // Ветеринария, зоотехния и биотехнология.-2021.-№7.-С.27-35.-DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202107004.

5. Скларов, О.Д. Интерференция компонентов в поливалентной вакцине против клостридиозов крупного рогатого скота / Скларов О.Д., Капустин, А.В. // Российский ветеринарный журнал. 2017.- № 1.- С. 20-23.

УДК 636.08.003

БИОХИМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ВЛИЯНИЯ ВИТАМИНА D₃ НА БИОБЕЗОПАСНОСТЬ ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Бачинская Н.А.

ФГБУ «Всероссийский государственный Центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов», г. Москва, Российская Федерация

Проблема обеспечения биобезопасности продукции животноводства, в частности мяса цыплят-бройлеров, является одной из наиболее актуальных в современной сельскохозяйственной науке и практике. Биобезопасность подразумевает получение продукции, свободной от химических и биологических загрязнителей, способных вызвать негативное влияние на здоровье потребителя. Ключевым рычагом управления биобезопасностью на метаболическом уровне птиц является изменение и дополнение состава рационов. В последние годы стратегия кормления цыплят-бройлеров сместилась от простого удовлетворения энергетических потребностей в сторону точного балансирования рационов по витаминному профилю. Данный подход позволяет не только реализовать генетический потенциал продуктивности птицы, но и существенно повлиять на физиолого-биохимические процессы, определяющие резистентность организма и качество конечной продукции. Именно применение витамина D₃ является одним из наиболее важных факторов, который влияет на процессы роста и развития птицы, поскольку именно этот витамин регулирует кальций-фосфорный обмен, обеспечивает формирование и развитие опорно-двигательной системы, а также участвует в модуляции иммунного ответа, повышая устойчивость птицы к инфекционным и иным стрессовым факторам. В условиях современного аграрного содержания цыплят-бройлеров, при отсутствии инсоляции и в условиях высоких темпов роста птиц, кормовой витамин D₃ является незаменимым источником данного нутриента. Применение кормов, обогащённых данным витамином в ветеринарном эквиваленте, благоприятно влияет на профилактику метаболических нарушений у птиц, повышая сохранность поголовья и укрепляя неспецифическую резистентность организма. Это способствует повышению биологической безопасности продукции птицеводства, получаемой от птиц, имеющих в рационе витаминизированные корма.

Целью данной работы является анализ биохимических аспектов действия кормов, обогащённых витамином D₃, на формирование показателей биобезопасности мяса цыплят-бройлеров. Для достижения цели в работе были определены задачи, нацеленные на

мониторинг прироста живой массы птиц, продуктивности, а также показателей безопасности мяса цыплят-бройлеров.

Экспериментальные исследования проводили в условиях вивария кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА им. К.И. Скрябина.

В качестве кормовой добавки использовали витамин D₃ (холекальциферол) в дозе 12,5 мкг (500 МЕ) в 1 капле (0,033 мл).

Объектом исследования являлись две группы суточных цыплят-бройлеров кросса «Смена-9» по 10 голов в каждой: опыт и контроль. Цыплят распределяли по принципу аналогов.

Цыплята-бройлеры опытной группы с пятисуточного возраста по 15 сутки совместно с основным рационом получали кормовую добавку на основе витамина D₃ в дозе 1 мл/кг комбикорма, контрольная группа цыплят-бройлеров получала стандартный рацион без введения кормовой добавки.

Обработку комбикорма кормовой добавкой осуществляли посредством применения смесителя непрерывного действия с вращающейся камерой.

Птицы содержали в трехъярусных клетках, зоотехнические параметры содержания, кормления и поения соответствовали данному возрасту и виду птицы. При кормлении использовали стандартную диету с неограниченным количеством питьевой воды.

В течении всего периода эксперимента ежедневно проводили клинический осмотр подопытной птицы. Один раз в семь суток производили взвешивание птицы, валовый привес учитывали путем сравнения веса птицы в начале и в конце эксперимента.

По завершении опыта проводили ветеринарно-санитарную экспертизу тушек цыплят бройлеров на соответствие требованиям: ТР ЕАЭС 051/2021 «О безопасности мяса птицы и продукции его переработки»; ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»; Приказ № 269 от 28.04.2022 «Об утверждении Ветеринарных правил убоя животных и Ветеринарных правил назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убоя (промысла) животных, предназначенных для переработки и (или) реализации» и ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия.

Полноценное и сбалансированное по микро-, макро-, витаминным нутриентам кормление является одним из ключевых факторов, определяющих уровень продуктивности цыплят-бройлеров, физиологическое состояние и ветеринарно-санитарное соответствие. Обеспеченность рационов биологически активными веществами, в том числе витаминами, оказывает прямое влияние на интенсивность роста, сохранность поголовья и качество получаемой продукции. В связи с этим оценка эффективности применения кормовых добавок, направленных на оптимизацию витаминного питания цыплят-бройлеров, имеет важное практическое значение.

В ходе проведения эксперимента нами было выявлено, что применение кормовой добавки на основе витамина D₃ положительно повлияло на продуктивные показатели цыплят-бройлеров опытной группы. В результате проведённых исследований установлено, что применяемая кормовая добавка на основе витамина D₃ не оказывает отрицательного влияния на сохранность и общее состояние цыплят-бройлеров.

У птицы, получавшей витамин D₃ отмечалась более выраженная положительная динамика прироста живой массы по сравнению с контрольной группой. Согласно обработанным полученным данным в ходе эксперимента мы установили, что валовый прирост живой массы за 42 суток подопытной птицы составил 2673,49 кг, что на 9 % превышает показатель в контрольной группе. Убойный выход в опытной группе на 3 % выше, чем в контроле, что свидетельствует об эффективности применения кормовой добавки на основе витамина D₃ при выращивании цыплят-бройлеров.

Цыплята опытной группы отличались более равномерным развитием, активным поведением и хорошим клиническим состоянием на протяжении всего периода наблюдений. Клинический осмотр не выявил признаков метаболических нарушений, заболеваний опорно-двигательного аппарата или ухудшения общего состояния у цыплят опытной группы. Сохранность поголовья в обеих группах составила 100%.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы тушек и внутренних органов цыплят-бройлеров не выявлено патологий или иных отклонений в установленных нормативными документами показателях, что указывает на полное соблюдение технологии выращивания и убоя. Тушки птицы опытной группы соответствовали требованиям действующих нормативных документов и были признаны пригодными для пищевых целей.

Использование витамина D₃ в составе кормов не оказывало отрицательного влияния на ветеринарно-санитарные показатели мяса и способствовало получению биологически безопасной продукции птицеводства.

Список литературы

1. Бачинская В.М., Гончар Д.В., Попова А.А., Бачинская Н.А. Влияние таурина и янтарной кислоты на рост цыплят-бройлеров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – Т. 2, № 11. – С. 39-45.
2. Патент № 2817773 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/75, А23К 10/22. Способ повышения содержания холина, Омега-3 и Омега-6 в яйцах перепелов: № 2023111887: заявл. 05.05.2023 : опубл. 22.04.2024 / В. М. Бачинская, П. А. Бочарова, С. В. Позябин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии МВА имени К.И. Скрябина".
3. Сорокина Н. Н., Ордина Н. Б., Трубочанинова Н. С., Мезинова К. В. Влияние антиоксидантных свойств витаминов на механизмы защиты, роста и развития цыплят-бройлеров / // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2019. – № 4(14). – С. 168-183.

УДК 637.524.2.05:343.148.27

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА КОРМОВ ДЛЯ СОБАК

Белянская Е.В., Бордюгова С.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Адекватное потребление белка, как для людей, так и для домашних питомцев, особенно кошек и собак, играет первостепенную роль в их рационе. Значимым критерием питательной ценности корма является содержание в нем белка, включающего как заменимые, так и незаменимые аминокислоты. Ежедневная потребность в белке и незаменимых аминокислотах у кошек и собак варьируется в зависимости от их возраста и физиологического статуса. [1, 2].

Корма для животных должны соответствовать ряду стандартов, среди которых первостепенное значение имеют безвредность (отсутствие опасных токсинов и побочных эффектов после употребления) и пищевая ценность, удовлетворяющая нужды организма животного (для сбалансированных кормов). основными из которых являются их безопасность (отсутствие острых токсических свойств и возможных негативных последствий после их применения) и питательность, обеспечивающая физиологические потребности организма животных (для полнорационных кормов) [2, 3]. Установлено, что 76% владельцев предпочитают готовые полнорационные сухие и влажные корма для непродуктивных животных различных производителей, которые давно присутствуют на рынке. Однако состав кормов значительно отличается, что актуализирует проблему оценки соответствия кормов физиологическим, видовым и возрастным потребностям

непродуктивных животных и ветеринарно-санитарным требованиям.

Целью работы было провести ветеринарно-санитарную оценку сухих кормов для собак, определить соответствие данного вида продукции требованиям нормативной документации, оценить их пищевую ценность для непродуктивных животных. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: изучить литературные источники, касающиеся кормов для непродуктивных животных; выполнить исследования и обобщить данные, касающиеся показателей качества и безопасности сухих кормов для собак; установить пищевую ценность исследуемых кормов; дать оценку показателей безопасности исследуемых объектов, реализуемых в герметичной упаковке; дать оценку показателей безопасности исследуемых объектов, реализуемых на развес; провести сравнительный анализ показателей качества и безопасности исследуемых объектов.

Материалом для исследований были образцы сухих кормов для взрослых собак ТМ «Pedigree», ТМ «Grandorf», ТМ «ProPlan», ТМ «Sirius», ТМ «Royal canin» и ТМ «Мираторг», поступающие для реализации в розничную торговую сеть города Луганска. Закупка образцов проводилась зоомагазинах города Луганска. Всего за время проведения мониторинга было исследовано 60 образцов сухих кормов для собак.

Все отобранные образцы исследовали на соответствие требованиям ГОСТ Р 55453-2022 «Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия» и «Ветеринарно-санитарным нормам и требованиям к качеству кормов для непродуктивных животных», утв. Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России 15.07.1997 N 13-7-2/1010. Соответствие физико-химических показателей определяли, используя ГОСТ 13496.4 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина, ГОСТ 31484 Комбикорма, белково-витаминно-минеральные концентраты, премиксы. Методы определения металломагнитной примеси, ГОСТ 31640 Корма. Методы определения содержания сухого вещества. Для определения токсичности кормов применялся метод биотестирования с использованием *Tetrahymena pyriformis* в соответствии с ГОСТ 31674-2012 "Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения токсичности". Для проведения исследований отбирали образцы сухих кормов для взрослых собак с говядиной, упакованные в полимерную многослойную упаковку, которые занимают большую часть рынка и пользуются наибольшим спросом среди покупателей. Для изучения состояния упаковки и соответствия маркировки сухих кормов для собак требованиям ГОСТ, отбирали по 10 образцов каждого вида продукции.

Правильное кормление собак и кошек достигается путем контроля объема и качества питания с учетом физиологических потребностей каждого животного. Для обеспечения полноценного питания необходимо, чтобы рацион содержал нужное количество всех питательных веществ в правильных пропорциях. Важно, чтобы ингредиенты были легкоусвояемыми и хорошо усваивались организмом животного. Корм должен обладать привлекательным вкусом, чтобы животное потребляло его в достаточном количестве для удовлетворения потребностей в питательных веществах. В торговых сетях г. Луганска представлен достаточно широкий ассортимент кормов для собак, продукт представлен в виде сухих гранулированных кормов и влажных кормов, все корма упакованы в комбинированную полимерную упаковку: пакеты и паучи, некоторые виды влажных кормов – в жестяные банки. Все образцы сухих кормов для собак, упакованы в полимерные пакеты и мешки. Данный вид упаковки удобен для покупателя. установлено, что вся продукция выполнена в соответствии с техническими условиями или стандартом организации. Анализ состава показал, что все виды кормов включают мясное сырье, субпродукты, сырье растительного происхождения, минеральные добавки. Проведенными исследованиями установлено, что 35% владельцев собак предпочитают приобретать сухие корма на развес. По данным опроса, проведенного среди покупателей зоомагазинов, ТМ ««ProPlan»» -

предпочитают 25% опрошенных, корма ТМ «Royal canin» - 20%, ТМ «Pedigree» - 15%, ТМ «Grandorf» - 15%, ТМ «Мираторг» - 15%, ТМ «Sirius» - 10% опрошенных.

В результате проведенных исследований установлено, что все исследуемые образцы кормов изготовлены по рецептуре, разработанной в зависимости от возраста и физиологического состояния питомцев, в кормах ТМ «Royal canin» есть корма для разных пород, в кормах ТМ «Royal canin» и ТМ «ProPlan» есть лечебные корма. Анализ состава показал, что корма изготовлены на основе мяса, мясного сырья, субпродуктов, все корма содержат компоненты из растительного сырья. В кормах ТМ «ProPlan» содержатся консерванты, в корме ТМ «Pedigree» - вкусоароматические добавки. Корма ТМ «Pedigree», ТМ «Grandorf», ТМ «Royal canin» и ТМ «Мираторг» содержат в составе глюкозамин и хондроитин, что важно для крупных пород собак.

По органолептическим показателям все исследуемые образцы сухого гранулированного корма для собак, приобретенные в упаковке соответствовали требованиям: плотные рассыпчатые гранулы от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, посторонних примесей и признаков плесени не обнаружено, цвет и запах соответствовали использованному сырью. В наших исследованиях для полноты оценки добавили показатель «поедаемости» корма, так это тоже важная характеристика корма. Питомец должен есть корм с аппетитом и удовольствием, при этом съедать необходимое количество корма для удовлетворения потребности в питательных веществах. Оценку проводили, предлагая корма домашним собакам, реакцию животных на корм учитывали, используя, 10-ти балльную шкалу. Лучшим по органолептическим показателям был корм ТМ «Sirius», который набрал 9,9 балла, корма ТМ «Royal canin» - 9,8, ТМ «Pedigree» - 8,9, ТМ «Grandorf» - 9,0, ТМ «Мираторг» - 9,0 балла соответственно. По результатам органолептической оценки образцов, приобретенных на развес, 3 образцов сухого корма ТМ «Grandorf» и 2 образца корма ТМ «Royal canin» не соответствовали требованиям по органолептическим показателям: во всех образцах наблюдали стойкий, резкий, запах с горьковатым оттенком.

Все физико-химические показатели исследованных образцов продукции соответствовали информации, заявленной производителем на этикетке продукции. В соответствии с ГОСТ Р 55453-2022 к сухим кормам для непродуктивных животных относят корма с содержанием влаги до 14 %, по результатам, представленным в таблице, все исследуемые образцы соответствуют требованиям, содержание влаги не превышало 8,9%. Также, следует отметить, что массовая доля белка в полнорационном корме для домашних животных должна быть 26-30% для кошек и 18-22% для собак, следовательно, чтобы не превысить норму белка в рационе питомца следует рассчитывать количество корма, исходя из массы животного, так как несбалансированность корма по содержанию белков может негативно отразиться на состоянии здоровья питомцев. Согласно «Ветеринарно-санитарных норм и требований к качеству кормов для непродуктивных животных» содержание натрия хлорида в среднем должно составлять 0,3%, во всех исследованных образцах данный показатель соответствует требованиям. Избыток соли в корме может привести к образованию камней в почках, возникновению остеопороза, глаукоме и нарушению работы сердечно-сосудистой системы. Сравнительный анализ оценки аминокислотного состава исследуемых образцов показал, что все исследуемые образцы представляют сбалансированный полнорационный корм и в полном объеме удовлетворяют суточную потребность взрослых животных в аминокислотах.

В ходе проведения исследований безопасности сухих кормов для собак было установлено, что образцы сухих кормов для собак, приобретенные в запечатанных упаковках, по микробиологическим характеристикам полностью отвечают требованиям стандарта и технического регламента. Во всех образцах бактерии группы кишечной

палочки, условно-патогенные микроорганизмы, сальмонеллы, дрожжи и плесневые грибы и сульфитредуцирующие клостридии не обнаружены. По результатам микробиологического исследования сухих кормов для собак, приобретенных на развес, установлено, что не все образцы отвечают требованиям: в 3 образцов сухого корма ТМ «Grandorf» и 2 образцах корма ТМ «Royal canin» превышено содержание МАФАнМ, из всех пяти образцов были выделены *Staphylococcus epidermidis* и *Escherichia coli*. Можно предположить, что контаминация сухих кормов для собак микроорганизмами могла произойти вследствие нарушения герметичности упаковки и продажи корма на развес в течение длительного времени, в следствии порчи корма раньше гарантированного срока годности. Патогенные микроорганизмы, сальмонеллы, дрожжи, плесневые грибы и сульфитредуцирующие клостридии не обнаружены.

В ходе определения токсичности кормов установлено, что образцы сухих кормов для взрослых собак ТМ «Pedigree», ТМ «Grandorf», ТМ «ProPlan», ТМ «Sirius», ТМ «Royal canin» и ТМ «Мираторг», приобретенные в упаковке, нетоксичны: сохранность инфузорий или отсутствие каких-либо отклонений от нормального состояния здоровой инфузории на протяжении одного часа. Оценка токсичности образцов кормов, приобретенных на развес, показала, что 3 исследуемых образца обладали слабой токсичностью (1 образец корма ТМ «Royal canin» и 2 образца корма ТМ «Grandorf»): по сравнению с контрольным образцом отмечали изменение форм и характера движений инфузорий, не превышающую 15 %. Сравнивая показатели данных образцов с показателями образцов, приобретенных в упаковке, можно предположить, что на безопасность этих кормов повлияли нарушения условий и температурного режима хранения. Таким образом, по результатам проведенного мониторинга, можно сделать заключение, что санитарные условия в точке реализации могут оказать значимое влияние на безопасность кормов. Лучшими по органолептическим и физико-химическим показателям были образцы корма ТМ «Sirius». Органолептические, токсикологические и микробиологические показатели всех образцов кормов ТМ «Pedigree», ТМ «ProPlan», ТМ «Sirius» и ТМ «Мираторг» соответствуют требованиям нормативной документации. Установлено, что 10% кормов, приобретенных на развес, не отвечают требованиям безопасности. Все исследованные образцы можно отнести к полнорационным кормам для взрослых собак. Выявление образцов корма с выраженной токсичностью свидетельствует о необходимости контроля безопасности сырья, используемого для изготовления кормов, а также условий хранения, транспортировки и реализации кормов. При соблюдении условий транспортирования и хранения исследованные образцы кормов для собак отвечают требованиям безопасности.

Список литературы

1. ГОСТ 55453-2022 «Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия».
2. Бузмакова Е.Д. - «Технология кормления собак и кошек» / Е.Д. Бузмакова. - Киров – 2012 г. - 182 с.
3. «Ветеринарно-санитарные нормы и требованиям к качеству кормов для непродуктивных животных», утв. Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России 15.07.1997 N 13-7-2/1010.

УДК 591.437

**ВИДОВЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ У ПЕРЕПЁЛКИ И ГОЛУБЯ**

Бозова Г.Б., Калимуллина О.С.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

г. Казань, Российская Федерация

В статье рассматриваются видовые анатомические различия строения печени и поджелудочной железы у перепёлки и голубя как представителей птиц с различным образом жизни и уровнем двигательной активности. Выявленные различия отражают адаптацию органов пищеварения к особенностям обмена веществ и образа жизни исследуемых видов и имеют значение для учебной и научной практики.

Изучение видовых анатомических различий внутренних органов птиц является важным направлением сравнительной анатомии, поскольку позволяет установить связь между строением органов, образом жизни и функциональной нагрузкой организма. Печень и поджелудочная железа занимают центральное место в процессах пищеварения и обмена веществ, особенно у птиц с различным уровнем двигательной активности и типом питания. Перепёлка и голубь существенно различаются по биологическим особенностям: перепёлка относится к преимущественно наземным птицам с интенсивным обменом веществ, тогда как голубь является активно летающей птицей с высокими энергетическими затратами. Несмотря на это, сведения о сравнительном строении их органов пищеварения в литературе представлены недостаточно систематизированно. Обобщение и анализ данных учебных и научных источников позволяют восполнить данный пробел и расширить представления о морфофункциональной адаптации птиц. Результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе, ветеринарной практике и при дальнейшем изучении сравнительной морфологии и физиологии птиц.

Целью данной работы является сравнительно-анатомический анализ строения печени и поджелудочной железы голубя и перепёлки на основе изучения и обобщения данных научной и учебной литературы с целью выявления видовых морфологических особенностей и их анатомо-функциональных различий. Задачей статьи является выявить основные сходства и различия в строении печени и поджелудочной железы голубя и перепёлки.

Материалами для проведения исследования послужили данные, полученные из отечественных и зарубежных учебников, учебных пособий, атласов и научных публикаций, посвящённых анатомии и сравнительной морфологии птиц. В работе использовались литературные источники по анатомии сельскохозяйственных и лабораторных птиц, включая курицу и перепёлку.

Методы исследования включали анализ, сопоставление и обобщение литературных данных, а также сравнительно-анатомический метод, позволивший выявить сходства и различия в строении печени и поджелудочной железы у исследуемых видов. Дополнительно применялись описательный и систематический методы для структурирования и интерпретации полученной информации.

Результаты исследования. В результате анализа и сопоставления данных учебной и научной литературы были выявлены выраженные видовые различия в анатомическом строении печени и поджелудочной железы у перепёлки и голубя. Установлено, что при общем сходстве плана строения органов, характерного для класса птиц, их морфологические особенности существенно зависят от уровня двигательной активности и характера жизнедеятельности каждого вида.

Печень перепёлки характеризуется относительно небольшими размерами, компактным расположением долей и высокой функциональной нагрузкой, что

соответствует интенсивному обмену веществ и быстрому темпу жизненных процессов. У голубя печень имеет более плотную структуру и лучше развитую сосудистую систему, что, по данным литературы, связано с необходимостью обеспечения значительных энергетических затрат во время полёта. Кроме того, у голубя отмечается более выраженное долевое разделение печени по сравнению с перепёлкой [1].

Поджелудочная железа у перепёлки отличается компактностью и чётким дольчатым строением, располагаясь в пределах петли двенадцатиперстной кишки. У голубя данный орган имеет большую протяжённость и характеризуется более развитой секреторной частью, что обусловлено более разнообразным рационом питания. Таким образом, выявленные анатомические различия печени и поджелудочной железы у перепёлки и голубя отражают адаптацию органов пищеварения к особенностям образа жизни и физиологическим потребностям данных видов птиц [2].

Помимо различий в размерах и форме, литературные источники указывают на особенности топографии, относительной массы органов и их функциональной направленности у перепёлки и голубя.

Печень голубя занимает более фиксированное положение в брюшной полости и отличается более тесной связью с сердечно-сосудистой системой, что связано с повышенными энергетическими потребностями летающих птиц. У перепёлки печень расположена более компактно и менее выражено смещена относительно соседних органов, что характерно для наземных форм птиц. Относительная масса печени по отношению к массе тела у перепёлки, по данным литературы, может быть выше, чем у голубя, что отражает интенсивность обменных процессов [3].

Различия также отмечаются в желчевыводящей системе. У голубя чаще описывается более сложная система желчных протоков, обеспечивающая эффективное участие печени в пищеварении при нерегулярном поступлении корма. У перепёлки желчевыделение носит более стабильный характер, соответствующий частому кормлению [3, 4, 5].

Поджелудочная железа у голубя функционально теснее связана с кишечником, что проявляется в большей протяжённости органа и выраженности экзокринной части. У перепёлки, напротив, поджелудочная железа более компактна, однако отличается высокой функциональной активностью, что обеспечивает быстрое переваривание корма.

Таким образом, дополнительные анатомические различия печени и поджелудочной железы у перепёлки и голубя подчёркивают влияние образа жизни, типа питания и двигательной активности на морфологическую организацию органов пищеварения.

Список литературы

1. Бозова, Г. Б. органолептические показатели мяса перепелов / Г. Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – 23-26 [1] с.
2. Влияние наноструктурного цеолита на коэффициент роста перепелов / Г. Б. Бозова, О. Д. Бозюкова, А. И. Гирфанов, В. С. Козлова // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия : Материалы международной научно-практической конференции, Петропавловск, 18 марта 2022 года. – Петропавловск: Некоммерческое акционерное общество "Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева", 2022. – 71-73 [2] с.
3. Гирфанов, А. И. Влияние наноцеолита на белковый обмен перепелов / А. И. Гирфанов, Г. Б. Бозова // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). 58-63 [3].
4. Гирфанов, А. И. Влияние цеолита на регуляцию обмена фосфора в организме перепелов / А. И. Гирфанов, А. М. Ежкова, Г. Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – 127-130 [4] с.
5. Гирфанов, А. И. Морфофизиологические изменения эритроцитов у крыс при применении комплексного препарата / А. И. Гирфанов, Г. Б. Бозова, Р. М. Папаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251, № 3. – 94-97 [5] с.

УДК 591.437

**ВИДОВЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ РАЗЛИЧИЯ ПЕЧЕНИ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ У ПЕРЕПЁЛКИ И КУРОПАТКИ**

Бозова Г.Б., Калимуллина О.С.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

г. Казань, Российская Федерация

В статье рассматриваются видовые анатомические различия строения печени и поджелудочной железы у перепёлки и куропатки как представителей птиц, сходных по образу жизни, но различающихся по размерам тела и физиологическим особенностям. Целью исследования являлось выявление и анализ морфологических особенностей указанных органов на основе изучения и обобщения данных учебной и научной литературы. Работа носила теоретический характер и выполнялась с использованием учебников, атласов и научных публикаций по анатомии и сравнительной морфологии птиц. Выявленные различия отражают адаптацию органов пищеварения к видовым особенностям обмена веществ, уровню двигательной активности и условиям существования исследуемых птиц и имеют значение для учебной и научной практики.

Сравнительное изучение анатомического строения внутренних органов птиц является важным направлением морфологических исследований, позволяющим выявить закономерности адаптации организма к условиям среды и особенностям образа жизни. Печень и поджелудочная железа играют ключевую роль в процессах пищеварения и обмена веществ, что делает их значимыми объектами для анатомо-функционального анализа. Перепёлка и куропатка относятся к наземным птицам, однако отличаются размерами тела, интенсивностью обменных процессов и экологическими особенностями, что отражается на морфологической организации их органов пищеварения. В научной и учебной литературе сведения о сравнительных анатомических особенностях печени и поджелудочной железы у данных видов представлены фрагментарно и требуют систематизации. Обобщение и анализ литературных данных позволяют восполнить данный пробел и расширить представления о видовой изменчивости органов пищеварения птиц. Результаты исследования могут быть использованы в учебном процессе, ветеринарной практике и при дальнейшем изучении сравнительной анатомии и физиологии птиц.

Целью данной работы является сравнительно-анатомический анализ строения печени и поджелудочной железы голубя и перепёлки на основе изучения и обобщения данных научной и учебной литературы с целью выявления видовых морфологических особенностей и их анатомо-функциональных различий. Задачей статьи является выявить основные сходства и различия в строении печени и поджелудочной железы голубя и перепёлки.

Материалами для проведения исследования послужили данные, полученные из отечественных и зарубежных учебников, учебных пособий, атласов и научных публикаций, посвящённых анатомии и сравнительной морфологии птиц. В работе использовались литературные источники по анатомии сельскохозяйственных и лабораторных птиц, включая курицу и перепёлку.

Методы исследования включали анализ, сопоставление и обобщение литературных данных, а также сравнительно-анатомический метод, позволивший выявить сходства и различия в строении печени и поджелудочной железы у исследуемых видов. Дополнительно применялись описательный и систематический методы для структурирования и интерпретации полученной информации.

В результате анализа и обобщения данных учебной и научной литературы были выявлены общие и видовые анатомические особенности строения печени и поджелудочной железы у перепёлки и куропатки. Установлено, что при сохранении

общего плана строения органов, характерного для класса птиц, их морфологические характеристики имеют ряд различий, обусловленных видовыми особенностями и физиологическими потребностями [1, 5].

Печень перепёлки отличается относительно меньшими абсолютными размерами и компактным расположением долей. Долевое строение выражено умеренно, при этом орган характеризуется высокой функциональной активностью, что связано с интенсивным обменом веществ и быстрым темпом жизненных процессов. У куропатки печень более крупная, с более чётко выраженным долевым делением и плотной консистенцией, что отражает менее интенсивный, но более стабильный характер обменных процессов [1, 3].

Поджелудочная железа у перепёлки имеет компактное дольчатое строение и располагается в петле двенадцатиперстной кишки, обеспечивая быстрое участие в процессах пищеварения. У куропатки данный орган отличается большей протяжённостью и более выраженной экзокринной частью, что связано с особенностями рациона и режимом питания. Несмотря на различия в размерах, топографическое расположение и общий план строения поджелудочной железы у исследуемых видов остаются сходными [2, 4].

Вывод. В ходе проведённого исследования на основе анализа и обобщения литературных источников были выявлены особенности анатомического строения печени и поджелудочной железы у перепёлки и куропатки. Установлено, что данные органы у обоих видов имеют общий план строения и сходное топографическое расположение, характерные для класса птиц, что связано с выполнением одинаковых физиологических функций в процессах пищеварения и обмена веществ.

Вместе с тем выявлены видовые различия, проявляющиеся преимущественно в размерах, форме и степени развития органов. Печень перепёлки отличается меньшими размерами и более компактным расположением долей, что отражает высокую интенсивность обменных процессов. У куропатки печень более крупная, с чётко выраженным долевым строением, что соответствует более стабильному характеру обмена веществ. Поджелудочная железа у перепёлки имеет компактное дольчатое строение, тогда как у куропатки она характеризуется большей протяжённостью и выраженностью экзокринной части.

Таким образом, выявленные анатомические различия печени и поджелудочной железы у перепёлки и куропатки являются результатом адаптации органов пищеварения к видовым особенностям обмена веществ, условиям существования и образу жизни и имеют значение для учебной и научной практики в области сравнительной анатомии птиц.

Список литературы

1. Бозова, Г. Б. органолептические показатели мяса перепелов / Г. Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – 23-26 с.
2. Влияние наноструктурного цеолита на коэффициент роста перепелов / Г. Б. Бозова, О. Д. Бозюкова, А. И. Гирфанов, В. С. Козлова // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия : Материалы международной научно-практической конференции, Петропавловск, 18 марта 2022 года. – Петропавловск: Некоммерческое акционерное общество "Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева", 2022. – 71-73 с.
3. Гирфанов, А. И. Влияние наноцеолита на белковый обмен перепелов / А. И. Гирфанов, Г. Б. Бозова // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). 58-63.
4. Гирфанов, А. И. Влияние цеолита на регуляцию обмена фосфора в организме перепелов / А. И. Гирфанов, А. М. Ежкова, Г. Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – 127-130 с.
5. Гирфанов, А. И. Морфофизиологические изменения эритроцитов у крыс при применении комплексного препарата / А. И. Гирфанов, Г. Б. Бозова, Р. М. Папаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251, № 3. – 94-97 с.

УДК 591.437

**СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ПЕЧЕНИ И
ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУРИЦЫ И ПЕРЕПЁЛКИ**

Бозова Г.Б., Калимуллина О.С.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

г. Казань, Российская Федерация

В статье представлены результаты сравнительно-анатомического анализа строения печени и поджелудочной железы курицы и перепёлки как представителей отряда курообразных, широко используемых в птицеводстве и научных исследованиях.

Изучение сравнительно-анатомических особенностей внутренних органов птиц остаётся актуальным направлением морфологических и биологических исследований, поскольку оно позволяет глубже понять закономерности строения и функционирования организма в зависимости от видовой принадлежности, размеров тела и уровня обмена веществ. Печень и поджелудочная железа играют ключевую роль в процессах пищеварения и метаболизма, что делает их важными объектами для анатомических и физиологических исследований. Курица и перепёлка широко используются в птицеводстве, ветеринарной практике и учебном процессе, однако сравнительные данные по строению их органов пищеварения представлены в литературе фрагментарно и разрозненно. Обобщение и систематизация сведений, содержащихся в учебных и научных источниках, позволяют восполнить данный пробел. Полученные результаты могут быть использованы в образовательных целях, при подготовке специалистов ветеринарного и биологического профиля, а также служить теоретической основой для дальнейших экспериментальных и прикладных исследований в области сравнительной анатомии птиц.

Целью данной работы является сравнительно-анатомический анализ строения печени и поджелудочной железы курицы и перепёлки на основе изучения и обобщения данных научной и учебной литературы с целью выявления видовых морфологических особенностей и их анатомо-функциональных различий. Задачей статьи является выявить основные сходства и различия в строении печени и поджелудочной железы курицы и перепёлки.

Материалами для проведения исследования послужили данные, полученные из отечественных и зарубежных учебников, учебных пособий, атласов и научных публикаций, посвящённых анатомии и сравнительной морфологии птиц. В работе использовались литературные источники по анатомии сельскохозяйственных и лабораторных птиц, включая курицу и перепёлку.

Методы исследования включали анализ, сопоставление и обобщение литературных данных, а также сравнительно-анатомический метод, позволивший выявить сходства и различия в строении печени и поджелудочной железы у исследуемых видов. Дополнительно применялись описательный и систематический методы для структурирования и интерпретации полученной информации.

В результате анализа и обобщения литературных источников по сравнительной анатомии птиц были выявлены как общие черты, так и видовые различия в строении печени и поджелудочной железы курицы и перепёлки. Установлено, что у обоих видов печень является крупным паренхиматозным органом, расположенным в краниальной части брюшной полости и выполняющим ключевые функции в обмене веществ и процессах пищеварения. Вместе с тем печень курицы отличается большими абсолютными размерами и более выраженным делением на доли, что связано с более крупными размерами тела и меньшей интенсивностью обменных процессов по сравнению с перепёлкой [1].

У перепёлки печень относительно компактна, имеет меньшую массу и характеризуется более плотным прилеганием долей друг к другу. Данные особенности, по мнению авторов

литературных источников, обусловлены высокой интенсивностью метаболизма и быстрым ростом организма перепёлки. Цвет и консистенция печени у обоих видов в целом сходны, однако у перепёлки отмечается более тёмный оттенок органа [1, 2, 5].

Поджелудочная железа у курицы и перепёлки имеет дольчатое строение и располагается в петле двенадцатиперстной кишки, что является типичной анатомической особенностью птиц. В то же время у курицы данный орган отличается большей протяжённостью и массой, тогда как у перепёлки поджелудочная железа короче и компактнее. Несмотря на различия в размерах, общее топографическое расположение и основные структурные элементы поджелудочной железы у исследуемых видов сходны [3, 4].

В ходе проведённого сравнительно-анатомического анализа на основе данных учебной и научной литературы были выявлены общие закономерности и видовые особенности строения печени и поджелудочной железы курицы и перепёлки. Установлено, что у обоих видов данные органы имеют сходное топографическое расположение и общий план строения, характерный для птиц, что связано с выполнением одинаковых физиологических функций в процессах пищеварения и обмена веществ.

Таким образом, выявленные сравнительно-анатомические особенности строения печени и поджелудочной железы курицы и перепёлки отражают видовую специфику, связанную с размерами тела, интенсивностью обмена веществ и биологическими особенностями данных птиц.

Список литературы

1. Бозова, Г. Б. органолептические показатели мяса перепелов / Г. Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 250, № 2. – 23-26 [1] с.
2. Влияние наноструктурного цеолита на коэффициент роста перепелов / Г. Б. Бозова, О. Д. Бозюкова, А. И. Гирфанов, В. С. Козлова // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия : Материалы международной научно-практической конференции, Петропавловск, 18 марта 2022 года. – Петропавловск: Некоммерческое акционерное общество "Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева", 2022. – 71-73 [2] с.
3. Гирфанов, А. И. Влияние наноцеолита на белковый обмен перепелов / А. И. Гирфанов, Г. Б. Бозова // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). 58-63 [3].
4. Гирфанов, А. И. Влияние цеолита на регуляцию обмена фосфора в организме перепелов / А. И. Гирфанов, А. М. Ежкова, Г. Б. Бозова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 255, № 3. – 127-130 [4] с.
5. Гирфанов, А. И. Морфофизиологические изменения эритроцитов у крыс при применении комплексного препарата / А. И. Гирфанов, Г. Б. Бозова, Р. М. Папаев // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251, № 3. – 94-97 [5] с.

УДК 636.4.087.7

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПРИ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ

Воронкова О.А., Никитина О. Е., Дикова А.В.

КФ РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Калуга, Россия

Бронхопневмония – заболевание, которое проявляется воспалением бронхов и частей легкого, характеризующееся не только воспалительным процессом в легких, но и изменением функционирования таких систем как нейроэндокринная, иммунной, сердечно-сосудистой, желудочно-кишечной и др. Заболевание несет довольно большие потери животноводческим комплексам. Хозяйство теряет в привесах и в продуктивных показателях животного за год. Только за первую лактацию хозяйство может потерять до 550 кг молока.

Исследование проводилось на базе ООО «Молоко Групп» в течение 2025 года на основании изучения данных амбулаторного журнала и исследования больных животных. В качестве объекта исследования были отобраны 30 телят, средний возраст которых составил 2 месяца, а средняя живая масса 70 кг.

Телята содержатся в индивидуальных домиках, которые сделаны из пластика. Домики установлены на песок, в каждый домик подсыпается подстилка из соломы 50-60 см. Емкости для корма и воды прикреплены к вольеру около домика.

Исследование основывалось на изучении и сравнении терапевтической эффективности трех схем лечения у опытных групп телят, в которые входят разные антибиотики такие, как Энроксил 10 %, Марбокс 10 % и Нитокс 200 в качестве основного лекарства для лечения бронхопневмонии у телят.

Диагностика телят проводилась по клиническим признакам, характерным для бронхопневмонии. У телят отмечалось ухудшение общего состояния, вялость, пониженный аппетит или его отсутствие и отмечалась одышка, а также сильный и продолжительный кашель.

Температура тела колебалась от 39,8 до 41,1°C, что говорит о наличии воспалительного процесса. Частота пульса тоже является немаловажным показателем физиологического здоровья телят. У исследуемых телят он отходил от нормы и колебался в пределах от 100 до 120 ударов в минуту.

Дыхание тяжелое, иногда через открытый рот, из носа появлялись слизистые истечения, которые потом превращались в серозно-гнойные. При прослушивании легких дыхание затрудненное, жестко везикулярное, брюшного типа с наличием хрипов. При перкуссии отмечаются зоны притупления в долях легкого. Дыхательные движения у телят превышали норму и были в пределах от 36 до 41 дыхательного движения в минуту.

Исходя из вышеперечисленных клинических признаков телятам был поставлен диагноз бронхопневмония. Измерение температуры, пульса и дыхания продолжалось в течение всего курса лечения у телят опытных групп.

О терапевтической эффективности схем лечения судили по положительной динамике исчезновения клинических симптомов в течение всего периода лечения, а также исчезновения клинических признаков.

Оценка результатов эффективности данных схем лечения основывалась на исключении клинических признаков (кашель, хрипы, одышка, вялость, отсутствие потребности в еде, истечения из носа, повышенная температура, повышение показателей пульса и дыхания, затрудненное дыхание брюшного типа) и длительности полного клинического выздоровления. Также оценивались изменения в показателях привесов после лечения в течение 3 месяцев.

Терапевтическую эффективность первой схемы лечения против бронхопневмонии телят оценивали по динамике исчезновения клинических признаков и по показателям изменения температуры, пульса и частоты дыхательных движений у телят в течение лечения.

Нормализация показателей температуры у телят первой опытной группы происходила на 3 день лечения у всех телят, показатели пульса и ЧДД нормализовались только к 4 дню лечения.

Результаты проведенного лечения телят первой опытной группы и положительную динамику нормализации показателей. Также можно увидеть динамику исчезновения клинических симптомов бронхопневмонии у телят первой группы сделать выводы по динамике проведенного лечения о том, что улучшение общего состояния у телят наблюдалось уже на 3 день лечения. Показатели температуры нормализовались на 3 день у всех телят.

Показатели температуры нормализовались на 3 день у всех телят. Показатели пульса и частоты дыхательных движений нормализовались только на 4 день лечения.

На 5 день частота кашля и наличие хрипов снизились, сократилась одышка и на 7 день из остаточных явлений у телят отмечались только незначительные выделения из носа, а полное клиническое выздоровление и исчезновение всех клинических признаков наблюдалось только на 8 сутки, и сохранность молодняка первой опытной группы составила 100%.

Терапевтическую эффективность схемы оценивали по исчезновению клинических симптомов и по нормализации показателей температуры, пульса и дыхания.

У второй группы наблюдалось снижение температуры до пределов нормы уже на 3 день лечения. Показатели пульса и частоты дыхательных движений у телят снизились до нормативных показателей только к концу проведенного лечения.

Исходя из этих данных, можно сформулировать вывод о том, что первая схема лучше второй по терапевтической эффективности. Улучшение общего состояния у телят наблюдалось уже на 4 день лечения, что на один день позже, чем у первой схемы. Показатели температуры нормализовались на 3 сутки. Пульс и дыхание к концу лечения достигли нормативных показателей. На 7 сутки пропали хрипы, одышка и кашель. Из остаточных явлений у телят отмечалось наличие слизистых истечений из носа, которые прекращались на 9 сутки. Полное клиническое выздоровление телят наступало на 10 сутки, а сохранность молодняка составляла 100 %.

Схема лечения телят третьей опытной группы отличается от других схем тем, что в нее входит антибиотик другого ряда, а именно тетрациклинового, также в схему включен НПВС, которого нет в других схемах лечения.

Анализируя данные таблицы, можно сделать выводы, что данная схема является эффективной и приводит к более быстрому выздоровлению, чем у 1 и 2 опытных групп. Улучшение общего состояния наблюдалось уже на следующий день, после применения препаратов. Показатели температуры находились в норме уже на 3 день лечения. Показатели пульса и частота дыхательных движений нормализовались на 3 сутки. Одышка, кашель и хрипы пропадали на 5 день лечения. Из остаточных явлений были незначительные истечения из носа. Полное клиническое выздоровление наблюдалось на 6 день лечения. Сохранность молодняка в группе составила 100 %.

Терапевтическую эффективность каждой схемы лечения оценивали также по изменениям показателей привесов после проведенного комплексного лечения в течение трех месяцев.

У телят было всего 4 взвешивания: в начале лечения, через месяц после лечения, через два месяца после лечения и через три месяца после лечения. По группе делали среднее значение веса и высчитывали среднесуточные привесы и полученные данные сравнивали с показателями привесов здоровых телят.

По данным результатам динамики показателей привесов можно сделать вывод о том, что динамика представлена лучше всего у 3 опытной группы и больше всего приближена к показателям привесов здоровых телят, чем у первых двух опытных групп, что говорит о снижении среднесуточных привесов из-за болезни. Самые худшие привесы составила вторая опытная группа.

После проведения курса лечения контроль физиологического состояния проводился через 14 и 21 день. Было установлено, что во всех трех опытных группах все физиологические показатели телят находятся в пределах нормы и рецидивов заболевания не обнаружено. В ходе проведенного исследования можно провести анализ результатов терапевтической эффективности лечения трех опытных групп против бронхопневмонии телят.

По результатам исследований можно сделать следующие выводы о том, что третья схема лечения против бронхопневмонии молодняка является самой эффективной по отношению к другим схемам.

Улучшение общего состояния наступало уже на следующий день, что на 1 и 2 суток меньше, чем у первых двух групп. Показатели пульса и частоты дыхательных движений нормализовались на 3 сутки, что на 1 и 2 дня меньше, чем у первых двух опытных групп. Длительность кашля, одышки и хрипов длилось на 2 и 3 дня меньше, чем у других групп. Меньше всего длительность выделений из носовой полости было у третьей опытной группы. Полное клиническое выздоровление у телят 3 группы наступало быстрее (на 2,4 дня раньше), чем у 1 и 2 групп. Показатели среднесуточного привеса после проведенного лечения лучше всего у телят третьей опытной группы, что говорит о лучшей нормализации метаболизма и скорейшего выздоровления телят после болезни.

Таким образом, лечение 3 опытной группы телят больных бронхопневмонией является более эффективной и быстрой в терапевтическом отношении, а лечение 1 и 2 опытных групп эффективное, но имеет более замедленное действие.

Все исследуемые схемы приводят к благоприятному исходу лечения и сохранности молодняка 100 %, что нельзя сказать о среднесуточных привесах, которые не доходят до среднесуточного привеса здоровых телят.

Больше всего приближена к показателям среднесуточных привесов здоровых телят третья опытная группа, которая меньше в 1,04 - 1,06 раз показателей привесов здоровых телят. Первая опытная группа тоже почти приближена к привесам здоровых телят, но отстает от третьей группы на 23,7 – 30,3 грамма по среднесуточным привесам. А вторая опытная группа хуже всех показала привесы и отличается от показателей привесов здоровых телят на 145,3-165,6 грамм.

Список литературы

1. Воронкова, О. А. Диспепсия телят / О. А. Воронкова, К. С. Дьячкова, И. А. Зиновкин // Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Воронеж, 09-10 ноября 2023 года. - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2023. - С. 186-190. EDN: PGMVHJ
2. Дикова, А. В. Применение заменителей цельного молока в кормлении телят / А. В. Дикова, М. И. Зяблицев // Вклад молодых ученых в аграрную науку: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 23 апреля 2025 года. - Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2025. - С. 129-133. EDN: AZLKTR
3. Терехов В.И. Анаэробные инфекции животных. Учебное пособие для вузов. / В. И. Терехов, А. С. Тищенко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - С. 189-192.
4. Анникова, Л. В. Исследование дыхательной системы животных. Практическое руководство / Л. В. Анникова. - Лань, 2024. - С. 18-23.

УДК 619:615.322:636.7/9

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТОКОМПЛЕКСА «УРСАНБИО» В КОРРЕКЦИИ УРОЛОГИЧЕСКОГО СИНДРОМА У СОБАК

Галиева Ч.Р., Шарипов А.Р., Фатхинурова Д.А.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия

Мочекаменная болезнь (МКБ) – широко распространенная патология у мелких домашних животных, характеризующаяся образованием песка и камней (уролитов) в органах мочевыделительной системы. Заболевание сопровождается дизурией,

поллакиурией, гематурией и может приводить к жизнеугрожающим состояниям, таким как обструкция уретры. Этиология МКБ мультифакторная и связана с нарушением обмена веществ, несбалансированным рационом, низким потреблением воды, малоподвижным образом жизни и генетической предрасположенностью [1-5].

Комплексный подход к лечению и профилактике МКБ включает диетотерапию, увеличение диуреза и применение средств, способствующих растворению мелких конкрементов, оказывающих противовоспалительное и антисептическое действие. Одним из таких средств является фитокомплекс «Урсанбио» от компании «Ведель», который позиционируется как пищевая добавка на основе растительных компонентов. Его состав включает уникальный фитохимический комплекс трав (спорыш, хвощ полевой, бессмертник, ортосифон тычиночный, листья брусники, корень солодки и др.), а также каменное масло и пчелопродукты.

Целью работы явилась оценка клинической эффективности фитокомплекса «Урсанбио» в комплексном лечении и профилактике мочекаменной болезни у собак.

Для достижения цели были поставлены задачи:

1. Сформировать группу животных с симптомами МКБ для курсового применения препарата «Урсанбио».
2. Оценить динамику клинических признаков и общего состояния животных на фоне терапии.
3. Зафиксировать изменения в характере выделяемых конкрементов.
4. Обобщить результаты наблюдений и сделать выводы о целесообразности применения препарата.

В исследование была включена группа собак (n=5) различных пород (включая американского булли, мопса, французского бульдога) с подтвержденным диагнозом «мочекаменная болезнь» в стадии выхода песка и мелких конкрементов. Средний возраст животных составил 4,2 года, средняя масса тела – 22 кг. Критериями отбора были: наличие таких симптомов, как учащенное мочеиспускание малыми порциями, выделение песка, вялость, снижение аппетита.

Всем животным в составе комплексной терапии (коррекция диеты, режима питья и физических нагрузок) был назначен фитокомплекс «Урсанбио» перорально в дозировке, рекомендованной производителем (1 капсула 2 раза в день с кормом), в течение 1 месяца. Владелец был предложен вести дневник наблюдений, фиксируя следующие параметры:

1. Частота и характер мочеиспускания.
2. Наличие и вид выделяемых конкрементов (песок, гранулы).
3. Потребление воды.
4. Изменения в аппетите и общей активности.
5. Общее состояние и поведение животного.

Контроль эффективности проводился на основе анализа дневников наблюдений и опроса владельцев по окончании курса лечения.

На фоне применения фитокомплекса «Урсанбио» у всех животных группы была отмечена положительная динамика.

У 100% собак (5/5) улучшилось общее состояние: повысилась активность и улучшилось настроение, что свидетельствует о снижении болевого синдрома и дискомфорта. Аппетит нормализовался у 4 из 5 животных.

У всех собак было отмечено изменение характера мочеиспускания, частота позывов снизилась, при этом объем разовой порции мочи увеличился. Это указывает на уменьшение раздражения слизистой оболочки мочевого пузыря.

Наиболее значимым клиническим признаком эффективности препарата стало активное отхождение конкрементов. У всех животных на начальном этапе лечения

наблюдалось выделение мелкого песка, которое в дальнейшем сменилось выходом более крупных гранул. Данный факт позволяет предположить, что компоненты «Урсанбио» способствовали не только вымыванию существующего песка, но и мягкому дроблению и выведению более структурированных образований. Владельцы также отмечали, что собаки стали добровольно и чаще пить воду, что является важным звеном в профилактике рецидивов МКБ.

Механизм действия фитокомплекса, согласно заявленному составу, связан с синергическим эффектом его компонентов:

1. Спорыш (горец птичий) и хвощ полевой оказывают выраженное диуретическое действие, способствуя вымыванию песка и избытка солей.

2. Бессмертник и ортосифон тычиночный обладают противовоспалительной и антисептической активностью, нормализуют почечный кровоток и фильтрацию.

1. Компоненты состава (например, спорыш) препятствуют образованию мочевых камней-уратов.

2. Каменное масло и другие компоненты способствуют растворению и выведению существующих конкрементов.

Наблюдаемый клинический эффект (улучшение аппетита, активности и отхождение конкрементов) полностью согласуется с заявленными свойствами растительного комплекса.

Выводы:

1. Фитокомплекс «Урсанбио» компании «Ведель» показал свою клиническую эффективность в комплексной терапии мочекаменной болезни у собак в стадии выхода песка и мелких конкрементов.

2. На фоне применения препарата у животных группы отмечена устойчивая положительная динамика: нормализация общего состояния и аппетита, снижение дизурических явлений, активное и безболезненное отхождение песка и более крупных гранул.

3. Наблюдаемое увеличение потребления воды животными косвенно свидетельствует об улучшении их самочувствия и также способствует положительному результату терапии.

4. «Урсанбио» может быть рекомендован для включения в схемы сопроводительной терапии и профилактики МКБ у собак после консультации с ветеринарным врачом. Для получения более статистически значимых данных требуются дальнейшие исследования на более крупной выборке животных с использованием лабораторных методов диагностики.

Список литературы

1. Эффективность лечения бактериального цистита кошек / О. Н. Николаева, И. Р. Муллаярова, Е. Т. Муратова [и др.] // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17–18 ноября 2022 года. Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. С. 493-498.

2. Косарева А.В., Файзуллина М.Ю., Галиева Ч.Р. Оценка эффективности лечения идиопатического цистита кошек // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы научно-практической конференции с международным участием посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Брянск, 22 января 2021 года. Том Часть I. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. С. 107-110.

3. Носкова Е.А., Файзуллина М.Ю., Галиева Ч.Р. Оценка эффективности лечения мочекаменной болезни кошек и котов // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы научно-практической конференции с международным участием посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области, Брянск, 22 января 2021 года. Том Часть I. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. С. 134-137.

4. Беляева А.Ю., Галиева Ч.Р., Файзуллина М.Ю. Сравнительная оценка средств терапии при хронической почечной недостаточности кошек // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвященной

памяти доктора биологических наук, профессора Е. П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. Брянск, 22–23 января 2020 года. Том Часть 1. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. С. 51-54.

5. Симонов Ю.И. Профилактика болезней по видам животных. Кокино: Брянский государственный аграрный университет, 2018. 100 с.

УДК 619:616.98:636.32/.38

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРИ КАЗЕОЗНОМ
ЛИМФАДЕНИТЕ ОВЕЦ**

Голубцов А.В., Кузьминов Н.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора
Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация

Казеозный лимфаденит (КЛ) — это хроническое инфекционное заболевание, вызываемое бактерией *Corynebacterium pseudotuberculosis*, клинически характеризующееся образованием воспалительных очагов в поверхностных и внутренних лимфатических узлах и органах.

Болезнь имеет широкое распространение в овцеводческих районах по всему миру [1]. Возбудитель проникает в организм восприимчивых животных через поврежденную кожу, слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта и реже через дыхательные пути. В результате продуцирования фермента фосфолипазы D бактерии способны эффективно переживать в макрофагах, транспортирующих возбудителя в лимфоузлы, что приводит к развитию пролиферативного воспаления в них [4].

Болезнь часто протекает доброкачественно и клинически сопровождается только увеличением лимфатических узлов. В результате нередко заболевание в хозяйстве обнаруживается только после убоя животных и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы [3]. Поэтому, при ветеринарно-санитарной экспертизе отводится повышенное внимание состоянию лимфатических узлов у всех видов животных.

Объектами исследования были туши 14 овец кучугуровской породы в возрасте 8 месяцев, а также образцы лимфатических узлов и внутренних органов (легкие, печень, почки), взятых при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы для дальнейшего гистологического и бактериологического исследований.

Для бактериологического исследования асептически отбирали пробы содержимого измененных лимфатических узлов, мышц, внутренних органов и проводили посев на МПА, среду Китта-Тароцци, мясо-пептонный агар (МПА) с содержанием 5 % бараньей крови, среду Эндо, желточно-солевой агар, энтерококк-агар. Чувствительность выделенных микроорганизмов к антимикробным препаратам определяли методом дисков.

При осмотре установлено, что туши овец имели нормальную упитанность. У 4 из 14 туш отмечено увеличение околоушных, нижнечелюстных, поверхностных шейных и предлопаточных лимфатических узлов. На разрезе в лимфоузлах визуализировались одинаковые изменения. Центральная часть состояла из некротических сметаноподобных или казеозных бесструктурных масс. Цвет варьировал от серовато-белого до желтоватого. Очаги снаружи были окружены плотной серо-белой соединительно-тканной капсулой умеренной толщины. Некротические массы легко отделялись от неё открывая гладкую внутреннюю поверхность капсулы. Вокруг капсулы имелась демаркационная линия с гиперемией мелких кровеносных сосудов и точечными кровоизлияниями.

При цитологическом исследовании мазков творожистого содержимого лимфоузлов с использованием окраски гематоксилином и эозином в основном найдены нейтрофилы,

макрофаги, эозинофильный детрит и темно-фиолетовые, окрашенные гематоксилином фрагменты клеточных ядер.

При анализе результатов бактериологического исследования содержимого измененных лимфоузлов на МПА с содержанием 5 % крови барана был отмечен рост однотипных мелких полупрозрачных выпуклых колоний с матовой поверхностью. На остальных плотных питательных средах рост был незначительным или отсутствовал. При микроскопическом исследовании колоний обнаружили грамположительные короткие палочки, располагающиеся одиночно, попарно в виде буквы V или в виде «частокола» из нескольких параллельно лежащих клеток. Дополнительные исследования позволили отнести выделенный микроорганизм к виду *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Выделенные бактерии были чувствительны к эритромицину, цефтриаксону, β -лактамам и цефалоспорином.

Таким образом, была подтверждена поверхностная лимфаденитная форма течения инфекции у овец. В результате того, что туши имели нормальную упитанность, не были выявлены висцеральные поражения, отсутствовала микрофлора в скелетной мускулатуре и внутренних органах данные туши направлены на изготовление колбасных изделий или мясных хлебов.

Известно, что *C. pseudotuberculosis* заразен не только для многих видов животных, но и для человека, и способна вызвать гранулематозное воспаление лимфоузлов и других органов [2]. Эти обстоятельства выводят диагностику и дифференциальную диагностику казеозного лимфаденита в ряд весьма важных мероприятий при ветеринарно-санитарной экспертизе.

Список литературы

1. Ruiz, H. The Relevance of Caseous Lymphadenitis as a Cause of Culling in Adult Sheep. / H. Ruiz, L.M. Ferrer, J.J. Ramos et all. // *Animals (Basel)*, 2020. - 10 (11). - P. 1962.
2. Schlicher, J. Molecular Characterization of *Corynebacterium pseudotuberculosis* Isolated over a 15-Year Period in Switzerland. / J. Schlicher, S. Schmitt, M. J. A. Stevens, R. Stephan, G. Ghielmetti // *Vet. Sci.* - 2021. - V. 8 - P. 151.
3. Scott, P.R. Caseous Lymphadenitis / P.R. Scott // *Sheep Medicine*. - 2015. - pp. 291-292.
4. Windsor, P.A. Control of caseous lymphadenitis. *Vet Clin North Am Food Anim Pract.* - 2011. - V. 27(1). - pp. 193-202.

УДК 619:636.084:636.59

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В ПЕРЕПЕЛОВОДСТВЕ

Гончар Д.В.¹, Василевич Ф.И.¹, Бачинская В.М.²

¹ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Перепеловодство представляет собой перспективное направление развития птицеводства благодаря уникальным биологическим характеристикам перепелов, таким как интенсивный метаболизм, ранняя половозрелость и высокая продуктивность, что делает выращивание перепелов экономически выгодным и привлекательным для производителей мясной и яичной продукции [4].

В современном животноводстве и птицеводстве возрастает важность экологической чистоты конечной продукции, исключающей использование потенциально вредных веществ и препаратов, негативно влияющих на здоровье потребителей [1].

Применение инновационных подходов, предусматривающих введение

специализированных кормовых добавок в рационы питания перепелов, позволяет получать продукцию более высокого качества. Современные кормовые добавки способствуют не только улучшению качественных характеристик продукции, но и обеспечивают повышение производительности, снижение негативного воздействия на окружающую среду и здоровье потребителей. Таким образом, развитие инновационных методов кормления позволяет обеспечить устойчивое и экологически чистое производство высококачественных перепелиных продуктов [4].

Применение кормовых добавок на основе жирных кислот играет ключевую роль в обеспечении полноценного питания животных и птиц, а также в повышении качества производимой продукции. Оптимальное соотношение омега-3 и омега-6 жирных кислот способствует улучшению обменных процессов, укреплению иммунной системы и поддержанию здорового состояния организма птицы. Эти компоненты оказывают значительное влияние на репродуктивные показатели, рост молодняка и устойчивость к стрессовым факторам. Современные рационы часто характеризуются недостаточным содержанием омега-3 жиров или преобладанием омега-6, что нарушает баланс и негативно сказывается на здоровье и производительности животных и птиц. Установлено, что оптимальное соотношение омега-6/омега-3 должно составлять около 3:1—5:1, тогда как в практике кормления оно нередко достигает значений 20:1—50:1. Таким образом, использование специализированных кормовых добавок, обогащенных необходимыми жирными кислотами, становится актуальным решением проблемы дефицита полезных липидов и обеспечивает высокие производственные показатели животных и птиц [2].

Цель работы изучить влияние многокомпонентной кормовой добавки на основе полиненасыщенных жирных кислот на организм перепелов и качество получаемой продукции.

Изучаемая многокомпонентная кормовая добавка в 1 л в качестве действующих веществ содержит: масло льняное- 560 мл, витамина А – 675 000 МЕ, витамина D3 – 130 000 МЕ, витамина Е – 2,7 г, витамина С – 3 г, селен органический – 3,7 мг, L-3,5-дийодтирозина – 0,33 г (йода органического – 0,165 г). В качестве вспомогательных веществ содержится: ЭДТА 50 мг, сорбат калия – 0,7 г., лимонная кислота – 5 г., Твин-80 – 100 г., ВНА – 60 мг, аскорбилпальмитат – 100 мг, Агидол – 60 мг, моноглицерид – 5,4 г., вода до 1000 мл. Комбикорма для подопытной птицы обрабатывали кормовой добавкой с применением смесителя непрерывного действия с вращающейся камерой (на тонну корма – 25 литров кормовой добавки).

Для эксперимента было сформировано две группы перепелов породы Японский перепел по 30 голов в группе (опыт и контроль). Перепелов содержали в одинаковых условиях, кормление и поение вволю, опытной группе перепелов на протяжении 30 суток скармливали корм, обработанные многокомпонентной кормовой добавкой, контрольная группа перепелов получала стандартный комбикорм.

Добавление к стандартному рациону перепелов многокомпонентной кормовой добавки на основе полиненасыщенных жирных кислот способствует достоверному улучшению биохимических показателей крови. Наиболее выраженные положительные изменения отмечены в белковом и минеральном обмене. При проведении биохимического исследования крови перепелов было отмечено умеренное повышение концентрации общего белка в сыворотке крови, в пределах физиологической нормы у опытной группы на 7,6 % ($53,02 \pm 3,38$ г/л) в сравнении с контролем $49,27 \pm 3,98$ г/л, что свидетельствует об активизации белково-синтетической функции печени и улучшении усвоения аминокислот из рациона. Уровень альбуминов опытной группы ($19,7 \pm 1,73$ г/л) преобладает над контрольной группой ($18,17 \pm 2,11$ г/л) на 8,4 %, что говорит об улучшении условий для роста и развития, а также повышение резистентности организма птицы к воздействию неблагоприятных факторов. Уровень таких показателей крови перепелов опытной группы как холестерин (опыт –

6,12±2,62 Ммоль/л, контроль – 4,13±0,46 Ммоль/л) и триглицериды (опыт – 13,88±5,67 Ммоль/л, контроль – 11,9±3,03 Ммоль/л) также преобладают над контрольной группой на 1,48 % и 1,16 % соответственно. Полученные результаты отражают общее укрепление метаболического статуса перепелов на фоне применения кормовой добавки на основе полиненасыщенных жирных кислот и может способствовать повышению её продуктивности и резистентности.

При изучении влияния кормовой добавки на минеральный обмен в организме перепелов, в образцах, полученных от опытной группы было установлено повышение таких минеральных веществ как: фосфор (опыт – 3,26±0,95 Ммоль/л, контроль – 2,82±0,36 Ммоль/л) на 1,15 %, кальций (опыт – 4,01±0,17 Ммоль/л, контроль – 3,84±0,24 Ммоль/л) на 1,04 %, железо (опыт – 96,7±21,66 Ммоль/л, контроль – 85,06±14,22 Ммоль/л) на 1,13 %, магний (опыт – 2,47±0,19 Ммоль/л, контроль – 1,66±0,04 Ммоль/л) на 1,48 %, хлор (опыт – 102,23±3,11 Ммоль/л, контроль – 101,3±3,41 Ммоль/л) на 1,09 %, калий (опыт – 2,89±0,32 Ммоль/л, контроль – 1,79±1,15 Ммоль/л) на 1,61 % и натрий (опыт – 152,66±4,41 Ммоль/л, контроль – 151,33±2,45 Ммоль/л) на 1,08 %. Полученные данные свидетельствуют, что на фоне применения многокомпонентной кормовой добавки наблюдается оптимизация минерального статуса организма перепелов, что является ключевым фактором, определяющим продуктивность и общее физиологическое состояние.

У перепелов, как у вида птиц с интенсивным метаболизмом и высокой продуктивностью, уровень бактерицидной активности сыворотки (БАС) служит интегральным показателем общего состояния здоровья, напрямую связанным с устойчивостью к инфекционным заболеваниям. В результате проведенных нами исследований установлено, что в опытной группе бактерицидная активность в среднем увеличилась на 22,6 % (до опыта – 16,3±1,4 %, через 3 часа – 38,9±1,3 %), в то время как в контрольной группе, бактерицидная активность в среднем увеличилась на 37,8 % (до опыта – 16,5±0,8 %, через 3 часа – 54,3±4,5 %). Таким образом, при оценке влияния применяемой кормовой добавки на бактерицидную активность сыворотки крови перепелов нами отмечено, что в опытной группе отмечается снижение микробной активности по сравнению с контрольной группой. Опытным путем установлено, что добавление к стандартному рациону многокомпонентной кормовой добавки на основе полиненасыщенных жирных кислот обладает иммуностимулирующим действием, которое повышает естественную резистентность организма перепелов.

Организм перепелов характеризуется интенсивным метаболизмом и высокой продуктивностью, поэтому уровень лизоцимной активности служит индикатором функционального состояния иммунной системы птицы. На протяжении всего исследования лизоцимная активность сыворотки крови перепелов в опытной группе в среднем повышалась на 2,3 % (до опыта – 15,1±2,6 %, через 3 часа – 17,4±1,9 %), в то время как в контрольной группе в среднем составила всего 0,8 % (до опыта – 16,4±2,5 %, через 3 часа – 17,2±2,8 %).

Изучение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови перепелов позволяет не только оценить их иммунологический статус, но и выявить влияние различных факторов: условий кормления, содержания, применения кормовых добавок (таких как витамины, пробиотики, фитогеники) и вакцинаций. Мониторинг этих показателей является ценным инструментом в разработке стратегий по повышению естественной резистентности птицы, сокращению использования антибиотиков и обеспечению благополучия поголовья.

Согласно результатам послеубойного ветеринарно-санитарного осмотра, на тушках и во внутренних органах подопытных и контрольных перепелов не выявлено патологий или иных отклонений в установленных нормативными документами показателях, что указывает на полное соблюдение технологии выращивания и убоя. Полученные продукты убоя перепелов соответствуют доброкачественным.

Так же проведенный химический анализ мяса и перепелиных яиц подтверждает положительное влияние включения в рацион перепелов многокомпонентной кормовой добавки на основе полиненасыщенных жирных кислот на качественный состав продуктов убоя. Анализ полученных результатов свидетельствует о значительном увеличении содержания Омега-3 жирных кислот в яйцах, мясе, печени и сердце птиц. Это повышение является следствием обогащения рациона альфа-линоленовой кислотой, содержащейся в льняном масле, которая эффективно преобразуется организмом птицы в полезные длинноцепочечные Омега-3 кислоты. Анализ полученных результатов, свидетельствует о значительном увеличении содержания омега-3 жирных кислот в яичном желтке – на 2,4 % (опыт – 3,41 %, контроль – 1,01 %), в мясе – на 2,2–4,09 % (бедро: опыт – 4,71%, контроль – 2,51 %; грудка: опыт – 6,35 %, контроль – 2,26 %) в печени – на 2,46 % (опыт – 4,5 %, контроль – 2,04 %), в сердце – на 6,4% (опыт – 8,95 %, контроль – 2,55 %) в сравнении с контрольной группой. Кроме того, в яйцах и продуктах убоя, полученных от подопытных перепелов, удалось достичь более оптимального соотношения омега-6 к омега-3 жирным кислотам, приближенного к рекомендуемым показателям около 4:1.

Исследование показало эффективность использования многокомпонентной кормовой добавки на основе полиненасыщенных жирных кислот (льняное масло) в рационе перепелов. Добавка улучшает качественные характеристики продуктов убоя, увеличивает содержание омега-3 жирных кислот и нормализует белковый и минеральный баланс в их организме. Применение добавки целесообразно рекомендовать фермерам и промышленным хозяйствам для увеличения доходности бизнеса и удовлетворения потребностей рынка в качественной продукции.

Список литературы

1. Бачинская, В. М. Биологическая ценность и анализ аминокислотного состава разных видов мяса птицы / В. М. Бачинская, В. А. Васильева, Д. В. Гончар // Инновационная наука. – 2021. – № 12-2. – С. 110-113.
2. Дельцов, А. А. Современное состояние проблемы липидного питания / А. А. Дельцов, В. М. Бачинская, Д. В. Гончар // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2024. – № 8. – С. 118-125.
3. Кавтарашвили, А. Ш. Производство функциональных яиц. Сообщение I. Роль Ω -3-полиненасыщенных жирных кислот / А. Ш. Кавтарашвили, И. Л. Стефанова, В. С. Свиткин, Е. Н. Новоторов // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52, № 2. – С. 349-366.
4. Чепуштанова, О. В. Эффективность использования кормовой добавки растительного происхождения в рационах кормления перепелов / О. В. Чепуштанова, Н. Н. Шляхтина, И. В. Рогозинникова, Л. М. Стахеева // Аграрный научный журнал. – 2025. – № 9. – С. 94-101.
5. Ядрищенская, О. А. Обогащение продукции перепеловодства важным источником полезных жирных кислот для человека / О. А. Ядрищенская, Т. В. Селина, П. С. Язов // Главный зоотехник. – 2025. – № 5(262). – С. 48-56.

УДК 619.616.98:579.843

БАКТЕРИАЛЬНАЯ УСТАЛОСТЬ СРЕДЫ В ВЕТЕРИНАРНЫХ КЛИНИКАХ

Дюндина А.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е.Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Бактериальная усталость среды в ветеринарных клиниках – это серьезная и многогранная проблема, которая напрямую влияет на выживаемость животных, успех хирургических вмешательств и безопасность врачей [1, 2].

Не менее важным фактором является понятие о не просто завуалированной чистоте помещений, а также реальному прекращению размножению патогенных микроорганизмов. В отличие от гуманной медицины, ветеринарные клиники сталкиваются с более агрессивной

биологической нагрузкой и специфическими путями передачи инфекций. Вы можете мыть полы пять раз в день, но, если бактерии создали биопленки или адаптировались к вашему конкретному средству, дезинфекция становится бесполезной формальностью.

Микробы «привыкают» к химии точно так же, как к антибиотикам. На сегодняшний день инфекционными заболеваниями ежегодно болеет до 40% животных. Лечение инфекционной патологии всегда сопровождается применением антибиотиков. Бесконтрольное применение антибактериальных препаратов привело к развитию устойчивости или резистентности у микроорганизмов.

Всемирная Организация Здравоохранения назвала проблему устойчивости к противомикробным препаратам одной из основных, стоящих перед человечеством глобальных угроз здоровью населения.

На сегодняшний день инфекционными заболеваниями ежегодно болеет до 80% животных. Лечение инфекционной патологии всегда сопровождается применением антибиотиков. Бесконтрольное применение антибактериальных препаратов привело к развитию устойчивости или резистентности у микроорганизмов.

ВОЗ назвала проблему устойчивости к противомикробным препаратам одной из основных, стоящих перед человечеством глобальных угроз здоровью населения.

На данный момент не является секретом пренебрежительное отношение лечащих врачей как гуманной, так и ветеринарной медицины к проведению микробиологических исследований на антибиотикорезистентность возбудителей инфекционных заболеваний.

Различают несколько типов устойчивости микроорганизмов. Первый тип – это природная устойчивость, которая определяется свойствами данного вида или рода микроорганизмов. Она обуславливается свойствами антибиотика или микроорганизма. Примером такой резистентности является устойчивость грамотрицательных бактерий к бензилпенициллину, бактерий – к противогрибковым, грибов – к антибактериальным, а вирусы чувствительны только к специфичным противовирусным препаратам.

Второй тип – приобретенная устойчивость. Она возникает, в основном, вследствие мутаций, которые происходят в геноме клетки. Первичная устойчивость (как результат мутации) проявляется в отдельных клетках популяции из-за ее гетерогенности до начала лечения антибиотиками. Вторичная устойчивость формируется также за счет мутаций, может расти при контакте бактерий с антибиотиками [2-5].

Целью нашего исследования было провести оценку бактериальной усталости в ветеринарных клиниках г. Луганска.

Для выполнения научно-исследовательской работы нами были взяты смывы с различных поверхностей в ветеринарных клиниках (стены, полы, столы и др.)

Бактериологические исследования проводили в учебно-научном центре факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО ЛГАУ.

Для взятия смывов с поверхности в ветеринарной клинике использовали стандартные стерильные тампоны-зонды на металлических палочках, протирая поверхность увлажненным тампоном, и затем помещали в стерильную пробирку. Исследования проводили на базе трех ветеринарных клиник города Луганска.

Анализируя результаты бактериологических исследований, видим, что из девяти смывов (клиника №1) были высеяны условно-патогенные микроорганизмы – 26 культур. Причем, из трех смывов были выделены микроорганизмы двух видов, из пяти смывов были выделены микроорганизмы трех видов. Присутствие энтерококков и кишечной палочки на поверхности стен и полов в смотровой и приемной свидетельствует о недостаточной санитарной обработке. Со стен и столов в операционной микроорганизмы не были выделены. Наибольшее количество микроорганизмов в ветеринарной клинике № 1 было

выделено с поверхностей в приемной, смотровой и в стационаре, что объясняется большим количеством животных как на приеме, так и в стационаре.

В ветеринарной клинике № 2 бактериологическим исследованием были выделены непатогенные стафилококки, кишечная палочка и грибы рода *Aspergillus*. Причем, все помещения были обсеменены микроорганизмами, включая операционную. Дезинфекция в данной клинике проводится нерегулярно с несоблюдением концентрации антисептиков и экспозиции.

В ветеринарной клинике № 3 бактериологическими исследованиями смывов с поверхностей стен, полов, столов приемной и смотровой было выделено незначительное количество непатогенных стафилококков. Смывы из операционных (инфекционная и асептическая) были стерильные. В данной клинике дезинфекция проводится каждый четверг с обязательным чередованием дезинфицирующих средств и соблюдением экспозиции.

Анализируя результаты наших исследований нами, было рекомендовано провести генеральную уборку всех помещений в ветеринарных клиниках №1 и №2 и провести дополнительное бактериологическое исследования для проверки качества дезинфекции.

Список литературы

1. МУК 4.2.2942-11. Методы санитарно-бактериологических исследований объектов окружающей среды, воздуха и контроля стерильности в лечебных организациях.
2. Пунченко О.Е. Выживаемость *Staphylococcus aureus* на абиотических поверхностях // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения - 2015. – С.389-390.
3. Кудряшов А.А., Миронов В.Н. Структур причин падежа собак в Санкт- Петербурге по данным за 21 год //Ветеринария. – 1994. – 1/Г9. - С.49-51.
4. Услуги для непродуктивных животных. Общие требования к объектам ветеринарной деятельности [Текст]: ГОСТ Р 55634-2013. - Введ. 2014-07-01 - М. Госстандарт России, 2014. - 13с.
5. Биобезопасность в ветеринарной клинике [Текст]: статья в журнале VetPharma. – VP 4, 2013. – 49 с.

УДК 619:616 -71

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕТЕРИНАРИИ

Енин А.В., Стужук Д.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современная ветеринарная медицина переживает технологическую революцию, сравнимую с прогрессом в гуманитарной медицине. Инструментальные методы диагностики перестали быть экзотикой и стали стандартом оказания высококвалифицированной помощи животным. Их использование позволяет решать ключевые задачи: проводить раннюю и точную диагностику (в том числе доклинических состояний), оценивать тяжесть и динамику заболевания, контролировать эффективность терапии и планировать хирургические вмешательства. Адаптация оборудования для пациентов разного размера и вида, а также интеграция цифровых технологий, открывает новые горизонты для ветеринарной практики.

Цель и задачи: рассмотреть ключевые группы современных инструментальных методов, их возможности и практическое значение в клинической и научной ветеринарии.

Материалы и методы. 1. Методы медицинской визуализации: «Заглянуть внутрь, не сделав разрез». 1.1. Рентгенодиагностика (Рентгенография и Флюороскопия): Базовый и незаменимый метод. Используется для диагностики переломов, патологий суставов, инородных тел, заболеваний грудной клетки (пневмония, отёк лёгких), органов брюшной

полости. Эволюция: Переход от плёночных к цифровым системам (DR, CR) — снижение дозы облучения, мгновенное получение изображения, возможность компьютерной обработки и передачи данных. Контрастные исследования: для оценки проходимости ЖКТ (барий), состояния мочевыделительной системы (экскреторная урография), сосудов (ангиография). 1.2. Ультразвуковая диагностика (УЗИ): «Золотой стандарт» для исследования паренхиматозных органов, сердца, плодов при беременности. Преимущества: Безопасность, неинвазивность, возможность проведения в реальном времени (оценка перистальтики, сократимости сердца). Современные возможности: Допплерография (оценка кровотока), эластография (оценка плотности тканей), 3D/4D-режимы. Широко используется для прицельной биопсии под контролем УЗИ. 1.3. Компьютерная томография (КТ): Трёхмерная рентгенография. Даёт послойные изображения с высокой разрешающей способностью, особенно для костных структур, лёгких, сложных анатомических областей (носовая полость, среднее ухо, череп). Ключевое применение: Планирование сложных ортопедических и нейрохирургических операций, онкологическая диагностика (стадирование опухолей, поиск метастазов). 1.4. Магнитно-резонансная томография (МРТ): Лучший метод для визуализации мягких тканей, особенно центральной нервной системы (головной и спинной мозг), связок, хрящей, мышц. Принцип: Основан на магнитных свойствах атомов водорода, без ионизирующего излучения. Роль: Диагностика межпозвонковых грыж, опухолей мозга, воспалительных изменений в мягких тканях. 2. Эндоскопические методы: Диагностика и лечение «через замочную скважину». 2.1. Виды эндоскопии: Гастроскопия/колоноскопия: Визуальная оценка слизистой ЖКТ, взятие биопсии, удаление инородных тел, остановка кровотечений. Бронхоскопия: Исследование дыхательных путей, забор смывов для цитологии и микробиологии. Лапароскопия и торакоскопия (малоинвазивная хирургия): Проведение операций (овариогистерэктомия, биопсия печени/почек, резекция органов) через минимальные разрезы. Преимущества: меньшая травматичность, быстрая реабилитация. 2.2. Преимущества эндоскопии: Прямая визуализация патологии. Возможность проведения лечебных манипуляций. Малоинвазивность по сравнению с лапаротомией. 3. Лабораторные инструментальные методы: Точность на молекулярном уровне. 3.1. Расширенная лабораторная диагностика: Гематологические и биохимические анализаторы последнего поколения: высокая скорость и точность, расширенные панели показателей. ПЦР-диагностика (полимеразная цепная реакция): Выявление ДНК/РНК возбудителей инфекционных болезней (вирусы, бактерии, простейшие) с высокой специфичностью и чувствительностью. Ключевой метод для диагностики скрытых и хронических инфекций. ИФА (иммуноферментный анализ): Определение антител или антигенов. Используется для диагностики вирусных (лейкоз, иммунодефицит кошек), бактериальных (боррелиоз, лептоспироз) и других заболеваний. 3.2. Цитологические и гистологические исследования: Иммуногистохимия: «Золотой стандарт» в онкологии. Позволяет определить тип опухоли и её происхождение, что критически важно для выбора протокола химиотерапии. Цитология с использованием современных микроскопов и окрасов: Быстрая диагностика воспалений, новообразований, инфекционных агентов. 4. Функциональная диагностика: Оценка работы органов в реальном времени. Электрокардиография (ЭКГ) и Холтеровское мониторирование: Оценка работы сердца, диагностика аритмий. Электроэнцефалография (ЭЭГ): Диагностика эпилепсии и других неврологических нарушений. Измерение артериального давления: Стандартная процедура при ведении пожилых пациентов, животных с почечной или сердечной недостаточностью.

Современные инструментальные методы превратили ветеринарию в точную науку. Они дополняют друг друга, создавая комплексный диагностический подход. Современные методы исследования характеризуются: ранней и точной диагностикой, возможностью

малоинвазивного лечения, объективным контролем эффективности терапии, развитием новых направлений: ветеринарная онкология, кардиология, неврология, офтальмология. Стоимость оборудования и обследования — требует развития страховой ветеринарии. Необходимость постоянного обучения специалистов. Инструментальная диагностика — это не просто «аппараты», это фундамент современной, эффективной, гуманной и научно обоснованной ветеринарной медицины, которая ставит своей целью не только спасение жизни, но и сохранение высокого качества жизни животных-компаньонов, сельскохозяйственных и экзотических видов.

Таким образом, современные инструментальные методы формируют новую парадигму ветеринарной помощи, смещая акцент с симптоматического лечения на раннюю, объективную и персонализированную диагностику, что в конечном итоге повышает качество и продолжительность жизни животных.

Список литературы

1. Степанов В. Ветеринарная радиология: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2016. — 348 с.
2. Кемельман Е. Л. Применение компьютерной томографии для диагностики болезней позвоночного столба у животных // Ветеринарный журнал. — 2013. — № 4.
3. МРТ-диагностика в ветеринарии // Библиотека Европейского ветеринарного центра (EVC). (МРТ | Библиотека EVC).

УДК 637.5'64:619

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КРОЛЬЧАТИНЫ В УСЛОВИЯХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО РЫНКА

Епанчинцева О.В.

ФГБОУ Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк Челябинской области, Российская Федерация

Мясо является одним из самых необходимых продуктов питания в рационе человека, обеспечивая его полноценными белками и жирами. Мясо получают путем убоя сельскохозяйственных животных, в том числе и мелких [1].

Мясо кроликов (крольчатина) пользуется устойчивым спросом как диетический продукт с высоким содержанием легкоусвояемого белка, полиненасыщенных жирных кислот и микроэлементов при низком уровне холестерина. Значительная часть крольчатины в Российской Федерации поступает на потребительский рынок не через крупные перерабатывающие предприятия, а через сеть продовольственных рынков от мелких производителей и личных подсобных хозяйств (ЛПХ) [2].

Данный канал реализации сопряжён с повышенными рисками в области безопасности продукции, так как производство в ЛПХ зачастую не подпадает под столь же строгий ветеринарный контроль, как промышленные фермы. Кролики восприимчивы к ряду заболеваний, опасных для человека (зоонозов), таких как пастереллёз, листериоз, туляремия, а также гельминтозам [3].

В этой связи организация эффективного ветеринарно-санитарного контроля на этапе реализации на рынке становится критически важным барьером, предотвращающим попадание небезопасной продукции к потребителю.

Ветеринарно-санитарный контроль при реализации крольчатины на продовольственном рынке является важным звеном в обеспечении продовольственной безопасности. Его успешность зависит не только от действий государственной ветеринарной службы на самом рынке, но и от налаженного взаимодействия с производителями, особенно из сектора ЛПХ, а также от уровня информированности потребителей. Совершенствование системы в направлении цифровизации, усиления

лабораторной диагностики и просветительской работы позволит минимизировать риски и в полной мере использовать потенциал крольчатины как ценного и безопасного диетического продукта [4, 5].

На основании вышесказанного целью работы был анализ действующей системы ветеринарно-санитарного контроля крольчатины на продовольственном рынке, оценка её эффективности и разработка мер по совершенствованию.

Для достижения цели, в работе были поставлены задачи:

1) анализ нормативно-правовой базы лаборатории, в том числе изучены требования ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», Ветеринарных правил организации работы по оформлению ВСД, Правил проведения ветеринарно-санитарной экспертизы.

2) проведение процедур предреализационного контроля, связанных с оценкой свежести крольчатины по органолептическим, микроскопическим и биохимическим показателям.

3) обоснование санитарной оценки крольчатины с целью определения ее путей реализации.

Реализация крольчатины на продовольственном рынке регламентируется общими для всех видов мяса требованиями ТР ТС 034/2013, при этом основными условиями являются:

- наличие ветеринарных сопроводительных документов, подтверждающих проведение предубойного осмотра животного и послеубойной ветеринарно–санитарной экспертизы туши, а также благополучие места выхода по инфекционным и инвазионным болезням;

- соответствие продукции органолептическим, биохимическим и микроскопическим показателям по свежести;

- отсутствие признаков заболеваний, опасных для человека.

Кроме того, нами были выявлены проблемы и риски, а именно:

- нелегальный канал сбыта, то есть часть продукции из личных подсобных хозяйств реализуется «с рук», минуя рынок (продажа на территории за пределами рынка) и ветеринарно-санитарный контроль.

- формальный подход к убою в личных подсобных хозяйствах, то есть владельцы зачастую не приглашают ветеринарного специалиста для предубойного осмотра и экспертизы, считая кроликов «чистыми» животными, а также проводят подворный убой, что запрещено согласно требованиям ТР ТС 034/2013;

- недостаточная диагностическая база – лаборатория рынка недостаточно оснащена для проведения специфической ПЦР-диагностики на пастереллёз или листериоз, ограничиваясь общими методами;

- отсутствие прослеживаемости, а именно при выявлении небезопасной партии сложно установить её происхождение и изъять всю продукцию от данного хозяйства.

Ветеринарно-санитарный контроль при реализации крольчатины на территории продовольственного рынка включал несколько последовательных этапов:

Этап 1. Документарная проверка, которая заключалась в проверке наличия и правильности оформления ветеринарной сопроводительной документации на каждую партию ветеринарным экспертом. Для мяса от убоя в личных подсобных хозяйствах этим документом является Ветеринарное свидетельство формы №2, выданное ветеринарным специалистом, обслуживающим данную территорию, после проведения убоя и осмотра туши. Частой проблемой является попытка реализации мяса со «справками» от некомпетентных лиц или вообще без документов.

Этап 2. Органолептическая оценка на соответствие требованиям ГОСТ 7269-2015, при этом оценивали:

– внешний вид тушки, которая была хорошо обескровлена, имела бледно-розовый цвет мышечной ткани, белый с легким розоватым оттенком жир, что допускается требованиями стандарта. Такие дефекты как кровоподтёки, остатки волоса и повреждения кожи установлены не были;

– внешний вид внутренней поверхности и внутренних органов, обращая внимание на патологические изменения: абсцессы (характерны для хронического пастереллёза), признаки кокцидиоза (узелки в печени), точечные кровоизлияния, желтушность, истощение. При осмотре патологических изменений не обнаружили;

– запах, который был специфический, приятный, свежий, свойственный доброкачественной крольчатине, без признаков затхлости, кисловатости или гнилостности;

– консистенцию мышечной ткани, которая была плотная и упругая, так как ямка от надавливания быстро выравнивалась.

Этап 3. Лабораторный контроль, который заключался в отборе проб от тушки (мышцы, печень, лимфоузлы) и дальнейшем исследовании:

- микроскопия мазков-отпечатков для установления количества и качества микрофлоры по ГОСТ 23392-2016. При этом были получены следующие результаты – в мазках отпечатках крольчатин были обнаружены кокки в единичном количестве, что соответствует требованиям для свежего мяса;

- физико-химический анализ на свежесть по ГОСТ 23392-2016, в том числе определение продуктов распада белков и жиров. Качественными реакциями с медным купоросом, реактивом Несслера и уксусно-кислым свинцом было установлено отсутствие продуктов белкового распада, так как данные реакции дали отрицательный результат. Результаты количественных реакций на определение летучих жирных кислот, аминокислотного азота и рН были в пределах норм для доброкачественного продукта.

– паразитологическое исследование на инвазию, которой не было установлено.

Этап 4. Клеймение и допуск к продаже. Тушки, прошедшие контроль, маркировались ветеринарным овальным клеймом. Далее тушки были отправлены для продажи, которая осуществляется в специально отведённом, охлаждаемом месте – мясном павильоне на продовольственном рынке.

На основании проведенных исследований была обоснована санитарная оценка крольчатин, а именно с учетом полученных результатов, крольчатина была признана свежее и от здоровых животных, поэтому была рекомендована для реализации на рынке.

Выводы и рекомендации

1) существующая система ветеринарно-санитарного контроля крольчатин на рынке, основанная на документообороте и органолептике, в целом выполняет свою функцию, но обладает «узкими местами», связанными с нерегулируемым сектором ЛПХ;

2) для повышения эффективности контроля необходимо:

– активизировать разъяснительную работу с населением о обязательности проведения ветсанэкспертизы мяса кроликов перед продажей и рисках зоонозов;

– рассмотреть вопрос о введении обязательной маркировки туш кроликов, прошедших официальный убой, индивидуальным номером;

– усилить выборочный лабораторный мониторинг крольчатин, особенно из ЛПХ, на ключевые зоонозы (пастереллёз, листериоз) с применением современных диагностических методов.

– внедрить цифровую прослеживаемость партий крольчатин через систему «Меркурий» для всех субъектов, включая ЛПХ, осуществляющих продажу на рынках.

Список литературы

1. Буренкова, И. Н. Содержание тяжелых металлов в объектах внешней среды зоны выбросов Троицкой ГРЭС и коррекция их выведения из организма крупного рогатого скота : специальность 16.00.04 : автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Буренкова Ирина Николаевна. – Троицк, 1997. – 24 с. – EDN ZJYDFN.

2. Минашина, И. Н. Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы крольчатины / И. Н. Минашина // Обеспечение продовольственной безопасности в современных условиях. Роль сотрудничества России и Узбекистана в обеспечении продовольственной безопасности : материалы Международного круглого стола, Уссурийск, 08 февраля 2023 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приморская государственная сельскохозяйственная академия». – Уссурийск: ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, 2023. – С. 104-106. – EDN XSZORD.

3. Минашина, И. Н. Ветеринарно-санитарный контроль крольчатины / И. Н. Минашина // Инновационные пути решения актуальных проблем АПК России : Материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 2-х томах, Персиановский, 20 декабря 2023 года. – Персиановский: Донской государственный аграрный университет, 2023. – С. 84-89. – EDN UIZJHV.

4. Минашина, И. Н. Оценка свежести крольчатины / И. Н. Минашина // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 1088-1092. – EDN CRHWMM.

5. Минашина, И. Н. Ветеринарно-санитарный контроль качества и безопасности крольчатины и курятины, реализуемой в условиях продовольственного рынка / И. Н. Минашина // Агробиотехнология-2021 : СБОРНИК СТАТЕЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 1093-1097. – EDN INJCPU.

УДК 619:616.98:579

ЭПИЗООТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ АССОЦИИРОВАННОЙ МИКРОФЛОРЫ У КУР ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Заболотная В.П., Марченко Э.В., Пятница Ю.Ю.

ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е.Ворошилова», г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Успешное развитие птицеводства и получение продукции высокого качества возможно лишь при стабильном политическом и эпизоотическом благополучии птицеводства [1-3].

Согласно Апатенко В.М., Сосницкому А.И., Заболотной В.П. (2007) ситуация по инфекционным заболеваниям птиц осложняется с развитием птицеводства и невыполнением зоогигиенических норм и несбалансированности кормления. Увеличилась заболеваемость птицы на вирусные и бактериальные заболевания [1, 3-4].

Целью работы являлось проведение эпизоотологического мониторинга условно-патогенной микрофлоры у кур на птицефабриках ЛНР.

Для проведения эпизоотологического мониторинга вирусно-бактериальных болезней на птицефабриках были использованы материалы отчетов республиканской, районных и городских государственных лабораторий ветеринарной медицины. Эпизоотологический анализ проводили с 2015 по 2024 гг.

Чаще всего положительные результаты по вирусным болезням в Луганской Народной Республике представлены реовирусной (до 1518 положительных случаев в 2015 году) и аденовирусной (до 1743 положительных случаев в 2015 году) инфекцией.

Затем провели изучение лабораторных исследований по бактериальным болезням в Луганской Народной Республике. Чаще всего положительные результаты по бактериальным болезням в Луганской области представлены колибактериозом (до 490 положительных случаев в 2019 году) и сальмонеллезом (до 101 положительного случая в 2017 году).

Следующим этапом была проведена типизация кишечной палочки. Наиболее часто среди кишечной палочки встречались типы K88ab, K88ac и K88ad, особенно в 2017-2019 годах.

Потом была проведена типизация сальмонелл. Наиболее часто среди сальмонелл встречались серогруппы *S.gallinarum-pullorum* (21 и 43 случая в 2018 и 2019 годах) и *S.enteritidis* (54 и 34 случая в 2015, 2019 и 2020 годах).

В результате проведения эпизоотологического мониторинга условно-патогенной микрофлоры у кур ЛНР установлено, что чаще всего положительные результаты по вирусным болезням представлены реовирусной и аденовирусной инфекцией, а по бактериальным: колибактериозом и сальмонеллезом.

С помощью типизации кишечной палочки установили, что чаще встречались типы K88ab, K88ac и K88ad. А при типизации сальмонелл установлено, что наиболее часто встречались серогруппы *S. gallinarum-pullorum* и *S. enteritidis*.

Список литературы

1. Apatenko V.M., Sosnitsky A.I., Zabolotnaya V.P. Parasitocenology in aspect of ecology // Symposium veterinarian medicine. Animal hues bindery and economy in the halcy and foot safety production. Processing abstract Hercig Novi // 28 июня-1 июля 2007 г. – S. 152.
2. Марченко Э.В., Руденко А.Ф., Тресницкий С.Н., Германенко М.Н., Заболотная В. П., Тресницкая В.А., Пивоварова О.А., Пятница Ю.Ю. Эпизоотологическое обследование хозяйств и проведение противоэпизоотических мероприятий. Методические указания для самостоятельной работы студентов и магистрантов факультета ветеринарной медицины. Луганск – 2018.- 32 с.
3. Гринченко Д. Н., Апатенко В. М., Заболотная В. П. Особенности ассоциированных инфекций. // Сборник научных трудов Луганского НАУ. Серия Ветеринарные науки. – Луганск: - Элтон -2. – 2008, № 92. – С. 45-47.
4. Коршенко Д.А., Павлова А.В., Бублик В.Н., Парфилко И.Ф. Особенности клинических и патологоанатомических изменений при ассоциированном течении респираторного микоплазмоза и инфекционного бронхита кур в условиях хозяйства и в эксперименте// Научный вестник ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет». – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ. – 2019. - №7 (2). - С. 616-623.

УДК 658.5:637.521.475

ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ НАССР ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС НА ООО «ЛУГАНСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»

Зайцева А.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

НАССР — это система, с помощью которой предприятия могут идентифицировать и оценивать риски, влияющие на безопасность выпускаемой ими продукции, внедрять механизмы технологического контроля, необходимые для профилактики возникновения или сдерживания рисков в допустимых рамках, следить за функционированием контрольных механизмов и вести текущий учет. В настоящее время НАССР признана наиболее эффективной системой, в максимальной степени гарантирующей безопасность пищевой продукции, поставляемой потребителям в общенациональном масштабе [1].

Целью исследования является выявление и анализ потенциальных опасных факторов, возникающих в процессе производства вареной колбасы на предприятии ООО «Луганский мясокомбинат».

Для разработки элементов системы ХАССП была выбрана вареная колбаса, производимая на ООО «Луганский мясокомбинат». Выбор обусловлен тем, что вареная колбаса традиционно наибольшим спросом пользуются у потребителей.

Экспертизу начинали с оценки показателей качества и безопасности вареной колбасы [2].

Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели пельменей и допустимые уровни токсичных элементов, микотоксинов, радионуклидов находились в пределах, допустимых нормативной документацией [2].

Далее выявляли и анализировали потенциально опасные факторы в процессе производства вареной колбасы. Определили микробиологические, физические, химические и другие факторы, возникающие при производстве вареной колбасы на всех стадиях технологического процесса.

На ООО «Луганский мясокомбинат» реализована многоуровневая и документально оформленная система санитарного контроля, органично интегрированная в технологический процесс. С применением методики «дерева принятия решений» в соответствии с ГОСТ Р 51705.1-2024 были установлены 6 КТК [3]:

- КТК 1Б: Прием мясного сырья (контроль на *Salmonella spp.*).
- КТК 2Б: Хранение мясного сырья (контроль температурного режима).
- КТК 3Х: Приготовление фарша (контроль дозировки нитрита натрия).
- КТК 4Ф: Приготовление фарша (контроль металломагнитных примесей).
- КТК 5Б: Термическая обработка (контроль температуры в центре батона).
- КТК 6Б: Хранение готовой продукции (контроль режимов хранения).

Для каждой КТК были определены целевые значения (например, температура хранения 0...+4°C, остаточный нитрит ≤ 50 мг/кг), методы контроля (документальный, инструментальный, лабораторный) и четкие инструкции на случай отклонений.

Результаты мониторинга КТК доказали эффективность системы: га КТК 1Б, 3Х, 4Ф, 5Б, 6Б отклонений от критических пределов не зафиксировано, что подтверждает стабильность технологического процесса. На КТК 2Б был выявлен и успешно нейтрализован критический случай: в 25% проб полуфабриката после хранения обнаружены условно-патогенные микроорганизмы (*Salmonella suis*, *Proteus vulgaris*, *S. aureus*). Немедленные корректирующие действия (изоляция и переработка сырья) предотвратили попадание опасного сырья в готовую продукцию. Данный случай является прямым подтверждением работоспособности системы НАССР и обоснованности установления данной точки как критической.

Для каждой установленной критической контрольной точки на этапах производства были определены учитываемые опасные факторы, их характеристика, оценка вероятности реализации и степень тяжести последствий от реализации данного фактора [3]

При разработке процедуры мониторинга для каждого опасного фактора были установлены критические пределы, способы мониторинга, периодичность мониторинга, корректирующие действия с указанием ответственных лиц [4].

Выводы.

1. На ООО «Луганский мясокомбинат» внедрена и функционирует Интегрированная система менеджмента качества и безопасности пищевой продукции, основанная на принципах НАССР (НАССР). Наличие данного системного подхода, сертифицированного по международным стандартам ISO 9001 и ISO 22000, является современным и наиболее эффективным инструментом, гарантирующим выпуск безопасной для потребителя продукции.

2. Разработанная детализированная блок-схема технологического процесса производства вареной колбасы служит корректной основой для проведения анализа рисков и полностью соответствует методологическим требованиям системы НАССР.

3. В результате системного анализа опасностей (биологических, химических, физических) для производства вареных колбас было установлено, что ряд

идентифицированных факторов обладает значительным потенциалом причинения вреда здоровью потребителя при выходе из-под контроля.

4. Проведенный микробиологический мониторинг подтвердил, что потенциально-патогенные микроорганизмы (бактерии рода *Salmonella*, *Proteus*, золотистый стафилококк) могут присутствовать в мясном сырье на начальных этапах производства, что подчеркивает критическую важность входного контроля и управления рисками.

5. Методом «дерева принятия решений» в технологическом процессе производства вареных колбас было объективно выделено 6 Критических Контрольных Точек (КТК):

- КТК 1Б: Прием мясного сырья (биологическая опасность).
- КТК 2Б: Хранение мясного сырья (биологическая опасность).
- КТК 3Х: Приготовление фарша (химическая опасность – нитрит натрия).
- КТК 4Ф: Приготовление фарша (физическая опасность – металлопримеси).
- КТК 5Б: Термическая обработка (биологическая опасность).
- КТК 6Б: Хранение готовой продукции (биологическая опасность).

6. Наибольшую значимость для обеспечения биобезопасности представляют КТК 1Б и 2Б (контроль поступающего и хранящегося сырья), а также КТК 5Б и 6Б (обеспечение эффективности пастеризации и сохранности готового продукта). Именно на этих этапах сосредоточены ключевые риски микробиологической контаминации.

7. Для каждой из 6 КТК разработан комплекс управленческих мер, включающий:

- Четкую характеристику опасного фактора.
- Оценку вероятности его реализации и тяжести последствий.
- Процедуры мониторинга и критические пределы.
- План конкретных корректирующих действий с определением ответственных исполнителей.

По результатам лабораторного контроля установлено, что вареная колбаса, произведенная на ООО «Луганский мясокомбинат», по всем органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям соответствует требованиям действующей нормативно-технической документации, является безопасным пищевым продуктом и может быть реализована без каких-либо ограничений.

Список литературы

1. Леонов, О. А. Управление качеством: учебник для вузов / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 180 с.
2. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции: учебник для вузов / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 452 с.
3. ГОСТ Р 51705.1— 2024 Системы менеджмента качества. Управление качеством и безопасностью пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 2024-27-02 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2024. – 20 с.
4. Маюрникова, Л. А. ХАССП на предприятиях общественного питания: Учебное пособие для вузов / Л. А. Маюрникова, Г. А. Губаненко, А. А. Кокшаров. – Издательство Лань, 2023. – 196 с.

УДК 619:617.7636.7

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ТЕРАПИЯ КОНЬЮНКТИВИТОВ У ДОМАШНИХ КОШЕК

Издепский В.И., Издепский А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Конъюнктивиты и кератиты у животных встречаются очень часто и проявляются разнообразием форм и видов. С одной стороны, это связано с тем, что в конъюнктивальную полость постоянно попадают различные микроорганизмы, которые при травмировании или снижении защитных свойств соединительной оболочки глаза могут вызвать ее воспаление. С другой стороны, на конъюнктиве отражаются воспалительные и дегенеративные процессы при заболеваниях других органов, нарушении обмена веществ, а также при различных инфекционных болезнях [1-3].

Из болезней глаз, наиболее часто встречающихся у кошек, большинство авторов называют конъюнктивиты и кератоконъюнктивиты. Однако в доступной литературе отсутствуют данные о заболеваемости этого вида животных и методы их терапии [2].

Для лечения воспалительных процессов чаще применяют антибиотики субконъюнктивально, ретробульбарно, парентерально, а также локально в виде мазей или глазных пленок [4, 5].

Целью нашей работы было изучение возможного применения препаратов триазола для лечения конъюнктивитов у кошек.

Исследования проводились на кошках (n=20) в возрасте 3-5 лет, с клиническими признаками острого конъюнктивита, которые поступали в клиники ветеринарной медицины г. Луганска, в течение последних трех лет. В крови животных определяли биохимические показатели: белоксинтезирующую функцию печени, которую оценивали по уровню общего белка (биуретовой реакцией) и белковых фракций (турбиметрическим методом), церулоплазмина (ЦП) по Ревину, а малонового диальдегида (МДА) в тесте с тиобарбитуровой кислотой (Андреева и соавтор., 1988).

Для лечения животных применяли глазные капли тиотриозолина (первая опытная группа (n=10) и глазные капли трифузола (вторая опытная группа (n=10)), которые вводили в конъюнктивальный мешок два-три раза в день до выздоровления.

Исследования больных животных с острым конъюнктивитом осуществляли на первые, третьи и седьмые сутки течения болезни.

Все полученные цифровые данные подвергались обработке методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Office Excel «Statistica 7».

При изучении этиологических факторов данной патологии нами установлено, что в большинстве случаев конъюнктивальный мешок здоровых кошек свободен от микроорганизмов. Выявленные в отдельных случаях микроорганизмы (*S. albus*, *S. Aureus*, *S. sp.*) попадают на конъюнктиву из внешней среды и довольно быстро инактивируются гуморальными и клеточными факторами защиты. Проведенные исследования [3,4] показали, что у экспериментальных животных после незначительной поверхностной механической скарификации соединительной оболочки глаза не наблюдали отчетливых клинических признаков воспаления (слезотечение, светобоязнь и блефароспазм отсутствовали). Лишь в местах ее повреждения были обнаружены умеренно гиперемизированные поверхностные эрозии, которые постепенно уменьшались и на 8-9 сутки полностью эпителизировались, даже без применения лечения. Полученные результаты могут быть объяснены высокой активностью анатомических и физиологических барьеров конъюнктивы, а также биологических веществ, содержащих слезную жидкость: лизоцим,

лактоферрин и почти все классы иммуноглобулинов, образуя, таким образом, надежный защитный барьер на пути экзогенных антигенов.

У мелких домашних животных довольно часто встречаются стафилококковые (*Staphylococcus albus*, *Staphylococcus aureus*) поражения соединительной оболочки [3]. По нашим данным у 81% поступивших на лечение кошек конъюнктивиты двусторонние, из них у 78% животных причиной поражения была кокковая флора (стафилококки), остальные случаи имели аллергическую природу. Односторонние поражения большинством возникали из-за травм, однако в 8% случаев этиология болезни не была выяснена.

Основными признаками острого катарального конъюнктивита являются блефароспазм, фотофобия и серозно-катаральные истечения из внутреннего угла глазной щели. Как правило, в начале болезни они прозрачны, а затем становятся мутными и густыми, иногда с хлопьями фибрина. Сама конъюнктива гиперемирована, инъектированная сосудами и отечна, а веки горячие и болезненные. В некоторых случаях отек соединительной оболочки выражен очень сильно и даже может выступать за пределы глазной щели (хемоз). Поражения могут быть как одно- (чаще при травмировании), так и двусторонними.

При хроническом течении процесса симптомы менее отчетливы, болезнь протекает вяло, интенсивность гиперемии уменьшается, иногда она становится бледной, однако скоро наблюдаются признаки ухудшения зрения, а иногда и помутнения роговицы (кератоконъюнктивит).

Несмотря на разнообразие форм поражений конъюнктивы, в клинической практике наиболее часто встречаются именно катаральные, причем некоторые из них характеризуются внезапностью возникновения и недостаточным эффектом при лечении. Прежде всего, это касается вторичных их поражений, протекающих вяло, к тому же без явных признаков первичного поражения.

Поэтому мы считаем, что в этиопатогенезе воспаления соединительной оболочки и роговицы глаза, если даже предположить, что в конъюнктивальном мешке постоянно персистируют разные, в том числе и патогенные микроорганизмы, решающее значение имеет не наличие микрофлоры, а состояние защитных барьеров органа зрения.

Для лечения конъюнктивитов существует множество различных методов. Если процесс не имеет инфекционной этиологии, хороший лечебный эффект получают от применения противовоспалительных нестероидных препаратов (НПВП), стероидов гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона в виде капель или мазей.

При необходимости применяют антибиотики субконъюнктивально, ретробульбарно, парентерально, а также локально в виде мазей или глазных пленок.

В гуманной медицине предложены тиотриазолиновые глазные капли, обладающие антиоксидантным, иммуностимулирующим, противовоспалительным действием. Указанные глазные капли нашли широкое применение и в ветеринарной медицине. Но недостатком этого препарата является недостаточное влияние на повышение иммунобиологических свойств организма и органа зрения животных, особенно при бактериальной этиологии воспалительных процессов.

На данном этапе на основе триазола синтезирован ряд современных многофакторных лекарственных средств (трифузол), которые могут быть полезны для ветеринарной практики и составят конкуренцию дорогостоящим импортным препаратам. Синтезированные производные 1,2,4-триазола (трифузол) относятся к классу мало или практически не токсичных веществ, проявляющих гепатопротекторную и иммуностимулирующую активность.

Нашими исследованиями установлено, что по антиоксидантной активности тиотриазолин уступает трифузолу на 8,5-12%. Кроме этого, препарат стимулирует белок синтезирующую, антиоксидантную, гепатопротекторную функции организма (повышение концентрации креатинина, а также активность ферментов аланиновой и аспаргиновой

трансфераз). Трифузол по своему антимикробному действию в отношении *Staphylococcus aureus* (который постоянно проявляется при конъюнктивитах), приближался к наиболее активным исследуемым антибиотикам и даже в дозе 0,5 мг/мл препарат имел заметный эффект ограничения роста исследуемой микробной культуры [2].

Наши исследования показали, что применение капель трифузола больным животным уже 2-3 день не наблюдали у них значительных отчетливых клинических признаков воспаления (слезотечение, светобоязнь и блефароспазм), а в некоторых случаях они отсутствовали. Конъюнктивита приобретала бледно-красный цвет, исчезал ее отек. Общее состояние животных значительно улучшается. Полное выздоровление животных, больных катаральным конъюнктивитом отмечали на 6-8 сутки лечения, тогда как у контрольных животных (тиотриозолин) он на 5-6 суток был длительным.

Кроме клинических нами были проведены морфологические и биохимические исследования крови животных, больных катаральным конъюнктивитом.

При анализе биохимических показателей сыворотки крови наблюдается положительная роль трифузола в белковом и углеводном обмене, по сравнению с тиотриозолином. Отмечаем существенное снижение уровня терминального продукта перекисного окисления липидов – малонового диальдегида у кошек, которым применяли трифузол, а также повышение активности церулоплазмينا, ключевого фермента антиоксидантной системы организма.

Установлено, что применение трифузола при острых конъюнктивитах у кошек способствует снижению активности воспалительной реакции слизистой оболочки, улучшает кровообращение в микроциркуляторном русле, уменьшает нейротрофические нарушения и воспалительную реакцию, стимулирует процессы ее регенерации и эпителизации. При биохимическом исследовании сыворотки крови больных животных отмечается белок синтезирующее, антиоксидантное действие (повышение концентрации церулоплазмينا и снижение малонового диальдегида) у больных.

Список литературы

1. Копенкин Е.П. Болезни глаз собак и кошек, часть 2/Е.П. Копенкин // М.: «ЗооМедВет», 2002. С. 20-22.
2. Кишкун А. А. Иммунологические и серологические исследования в клинической практике / А.А. Кишкун. — М.: «Медицинское информационное агентство», 2006. — 536 с.
3. Николаева О.Н. Особенности диагностики и лечения болезней глаз мелких домашних животных / О.Н. Николаева, Д.М. Усманова // Концепт. — 2016. — Т. 11. — С. 2076–2080. — EDN WDPMEH.
4. Липатов // Медицинский вестник Башкортостана. — 2018. — Т. 13. — № 1 (73). — С. 16–18. — EDN YVJTYZ. ветеринарный журнал. — 2017. — № 2. — С. 6–9.
5. Издепский В.И. и др. Хирургические болезни кошек / В.И. Издепский и др. // Уч. Пособие, Луганск, 2019.—183 с.

УДК 591.1. -57.02.

РОЛЬ УТРАТЫ BRCA2 В ВОЗНИКНОВЕНИИ ХРОМОСОМНЫХ ПЕРЕСТРОЕК

Калашник Т.А., Акопян Н.А.

Московский Государственный Университет Технологий и Управления имени
К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Российская Федерация

Ген BRCA2 (Breast Cancer Susceptibility Gene 2) представляет собой центральный супрессор опухолей, ключевая функция которого заключается в обеспечении репарации двухцепочечных разрывов ДНК (DSB) посредством механизма гомологичной рекомбинации (HR). Дефект в функционировании BRCA2 приводит к нарушению процесса HR, что, в свою очередь, вызывает критическую нестабильность генома. В настоящем обзоре представлен

систематический анализ современных знаний о молекулярных механизмах, посредством которых дефицит белка BRCA2 инициирует и способствует возникновению хромосомных перестроек, включая простые делеции, инверсии и сложные хромотрипсисы. Особое внимание уделяется формированию специфического геномного ландшафта, характерного для опухолей с дефицитом BRCA2, его влиянию на опухолевую прогрессию и выявлению потенциальных терапевтических мишеней.

BRCA2 — ключевой компонент системы поддержания геномной стабильности. Его основная функция — обеспечение высокоточного ремонта двуцепочечных разрывов ДНК (DSB) посредством гомологичной рекомбинации (HR). Потеря или инактивация BRCA2 нарушает этот путь и запускает каскад событий, напрямую приводящих к хромосомным перестройкам. Белок BRCA2 представляет собой не просто фактор репарации ДНК, а ключевой архитектурный компонент, обеспечивающий целостность хромосом. Его функции играют решающую роль в S- и G2-фазах клеточного цикла, когда процессы репликации ДНК достигают максимальной активности и, следовательно, подвержены наибольшему риску повреждений. Основные функции BRCA2 включают:

1. Защиту репликационных вилок от ферментативной деградации.
2. Предотвращение неконтролируемого нуклеазного расщепления ДНК.
3. Подавление ошибочных путей репарации двунитевых разрывов.

Важно подчеркнуть, что утрата функции BRCA2 приводит не только к дефектам в одном ферментативном процессе, но и к нарушению глобального контроля над топологией ДНК, что, в свою очередь, может иметь катастрофические последствия для клеточного генома.

Гомологичная рекомбинация (HR) представляет собой фундаментальный механизм поддержания генетической стабильности, обеспечивающий высокоточный репарационный процесс двуцепочечных разрывов ДНК и репликационных стрессовых повреждений. Ключевым этапом HR является формирование филамента RAD51, взаимодействующего с одноцепочечной ДНК (ssDNA). Нарушение функции медиаторов HR приводит к дефициту гомологичной рекомбинации (HRD), что, в свою очередь, увеличивает риск структурных хромосомных перестроек и определяет повышенную чувствительность клеток к ДНК-повреждающим агентам и PARP-ингибиторам [1,4,6]. В качестве примера белка X гена BRCA2, который играет ключевую роль в процессе гомологичной рекомбинации (HR). BRCA2 обеспечивает эффективную загрузку белка RAD51 на одноцепочечные ДНК-структуры и стабилизирует RAD51-филамент, что способствует продуктивному исходу HR. Недостаточность функции BRCA2 приводит к значительному снижению эффективности репарации хромосомных разрывов посредством гомологичной рекомбинации [3]. Структурные исследования выявили, что мотивы BRCA2 участвуют в стабилизации межпротомерного интерфейса RAD51-филамента, что способствует его функциональной целостности [2].

Помимо этого, BRCA2 также играет важную роль в защите остановленных репликационных вилок. Нарушение регуляции динамики RAD51, включая взаимодействие с белком RADX, может привести к деградации репликационных вилок и увеличению вероятности возникновения вторичных двуцепочечных разрывов (DSB) [6].

При дефиците X (BRCA2) клетка чаще переключается на более ошибочные пути (NHEJ/MMEJ/SSA), что ведет к делециям, инверсиям, тандемным дупликациям и транслокациям, формируя сигнатуры HRD [1,5]. Сложные перестройки могут возникать в рамках хромоанагенеза. Хромотрипсис описан как однократное катастрофическое «дробление» хромосомы с последующей ошибочной сборкой фрагментов [4], а современные обзоры связывают его с микроядрами и митотическими ошибками [5].

HRD-индуцированная чувствительность опухолей к платиновым агентам и PARP-ингибиторам зачастую нивелируется развитием резистентности. Ключевыми механизмами, обуславливающими эту резистентность, являются реактивация HR-репарации, в том числе

посредством ревертантных изменений в генах BRCA1/2, модификация альтернативных путей репарации ДНК и механизмы защиты репликационной вилки, сохраняющие дефект в HR. Кроме того, модификации, направленные на снижение эффективности взаимодействия PARP1 с ДНК, также способствуют развитию устойчивости к PARP-ингибиторам. В контексте оси BRCA2–RAD51 следует отметить, что регуляторы динамических свойств RAD51-филаментов, такие как RADX, могут значительно усиливать устойчивость клеток к репликационному стрессу и нивелировать терапевтический эффект. Перспективы разработки терапевтических стратегий, направленных на ингибирование PARP, связаны с интеграцией этих препаратов в комплексные схемы лечения, включающие агенты, усиливающие репликационный стресс, а также ингибиторы альтернативных путей репарации ДНК. Ключевым аспектом при подборе таких комбинаций является глубокое понимание механизмов резистентности и непрерывный молекулярный мониторинг опухолевого профиля, включая анализ циркулирующей опухолевой ДНК (ctDNA) [4–6].

Особое внимание заслуживает динамическая переоценка статуса гомологичной рекомбинационной репарации (HRD) в процессе лечения. Под воздействием терапевтических агентов опухоль может адаптироваться, частично восстанавливая функцию HR за счёт реверсивных мутаций, изменения селективности путей репарации ДНК или активации механизмов защиты репликационных вилок. Это требует разработки адаптивных схем терапии, учитывающих потенциальные механизмы резистентности [4–6]. В клинической практике данное направление подкрепляется применением комбинированных подходов, включающих использование PARP-ингибиторов в сочетании с ингибиторами киназ ATR, CHK1 и WEE1. Кроме того, необходимо учитывать биомаркеры функциональной репарации ДНК наряду с традиционными геномными маркерами HRD [1, 4].

Дополнительным потенциалом обладает мониторинг опухолевой эволюции на основе анализа ctDNA, что позволяет своевременно выявлять механизмы резистентности и адаптировать терапевтические схемы. Этот подход способствует оптимизации лечения за счёт раннего выявления изменений в молекулярном профиле опухоли и корректировки терапевтических стратегий в реальном времени.

Таким образом, дефицит белка X, на примере BRCA2, коррелирует с молекулярной нестабильностью RAD51-филамента и уязвимостью репликационной вилки, что приводит к накоплению структурных вариаций генома. HRD-фенотип повышает чувствительность к платиновым препаратам и ингибиторам PARP, однако также способствует клональной эволюции и развитию резистентности [2, 3].

Хромосомная нестабильность (CIN), индуцируемая утратой функции BRCA2, оказывает двойственное влияние на опухолевую прогрессию:

1. Драйвер опухолевой прогрессии. Геномный хаос, вызванный CIN, ускоряет эволюцию клонов опухолевых клеток. Случайные хромосомные перестройки могут приводить к потере гетерозиготности (LOH) по оставшимся функциональным аллелям опухолевых супрессоров, амплификации онкогенов и формированию химерных онкогенных белков, например, при транслокациях. Эти процессы способствуют прогрессированию опухоли и развитию злокачественности.

2. Источник терапевтической уязвимости. Накопление нерепарированных DSB делает BRCA2-дефицитные клетки гиперчувствительными к агентам, вызывающим двухцепочечные разрывы ДНК, таким как производные платины (цисплатин, карбоплатин), а также к ингибиторам PARP, блокирующим альтернативные пути репарации. Этот принцип, известный как синтетическая летальность, лежит в основе современных таргетных терапий, направленных на BRCA2-дефицитные опухоли.

Список литературы

1. Кечин А., Корюков М., Михеева Р., Филипенко М. Homologous recombination deficiency (HRD) diagnostics: underlying mechanisms and new perspectives // *Cancer and Metastasis Reviews*. 2025. Т. 44. Ст. 19. DOI: 10.1007/s10555-024-10238-y.
2. Appleby R., Joudeh L., Cobbett K., Pellegrini L. Structural basis for stabilisation of the RAD51 nucleoprotein filament by BRCA2 // *Nature Communications*. 2023. Т. 14. Ст. 7003. DOI: 10.1038/s41467-023-42830-
3. Moynahan M.E., Pierce A.J., Jasin M. BRCA2 Is Required for Homology-Directed Repair of Chromosomal Breaks // *Molecular Cell*. 2001. Т. 7, № 2. С. 263–272. DOI: 10.1016/S1097-2765(01)00174-5.
4. Paes Dias M., Moser S.C., Ganesan S., Jonkers J. Understanding and overcoming resistance to PARP inhibitors in cancer therapy // *Nature Reviews Clinical Oncology*. 2021. Т. 18, № 12. С. 773–791. DOI: 10.1038/s41571-021-00532-x.
5. Jackson L.M., Moldovan G.-L. Mechanisms of PARP1 inhibitor resistance and their implications for cancer treatment // *NAR Cancer*. 2022. Т. 4, № 4. zcac042. DOI: 10.1093/narcan/zcac042.
6. Zou Y., Zhang H., Chen P., Tang J., Yang S., Nicot C., Guan Z., Li X., Tang H. Clinical approaches to overcome PARP inhibitor resistance // *Molecular Cancer*. 2025. Т. 24. Ст. 156. DOI: 10.1186/s12943-025-02355-1.

УДК 619:578.81

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАКТЕРИОФАГОВ ПРОТИВ СТАФИЛОКОККОВ И
БИОПЛЕНОВ**

Камара Я., Пименов Н.В.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА
имени К.И. Скрябина, г. Москва, Российская Федерация

В этом исследовании рассматривается эффективность фагов против планктонных стафилококковых клеток и стафилококковых биопленок. Несколько исследований продемонстрировали эффективность бактериофагов. В этом обзоре результаты показывают, что бактериофаги проявляют сильное и быстрое бактерицидное действие на планктонные стафилококки, при этом более высокие концентрации фагов приводят к значительному сокращению числа жизнеспособных бактерий.

Бактериофаги — это вирусы, которые избирательно инфицируют бактерии. Они имеют богатую историю, и их роль в сфере здоровья животных получает всё большее признание, особенно в условиях роста антибиотикорезистентности [2].

Их применение, хотя долгое время остававшееся в тени антибиотиков, переживает значительное возрождение [2]. Фаготерапия, то есть использование бактериофагов (фагов) для уничтожения бактерий, вновь вызывает растущий интерес в связи с тревожным ростом антибиотикорезистентности, особенно для инфекций, вызываемых *Staphylococcus spp* [3, 4].

Несколько исследований изучили эффективность фагов против различных видов стафилококков как в планктонной форме, так и в форме биопленок, а также в моделях внутриклеточной инфекции и *in vivo*.

Целью этого исследования является изучить эффективность бактериофагов на планктонных стафилококках и биопленках.

Эффективность против планктонных стафилококковых клеток. Бактериофаги демонстрируют сильное и быстрое бактерицидное действие против планктонных стафилококков (свободно плавающих бактерий, не организованных в биопленку) [3, 5].

Фаг vB_SurP-PSU3 был выделен и показал способность эффективно лизировать планктонную культуру *Staphylococcus ureilyticus* ATCC 49330 и некоторых штаммов *S. warneri*. Его латентный период составлял 30 минут, а выход фагов. 148,5 вирионов на инфицированную клетку. Высокие значения множественности заражения (МОИ) (1, 10, 100) обеспечивали непрерывный лизис бактерий, в то время как низкие МОИ (0.001, 0.01, 0.1) приводили к повторному росту бактерий через 8 часов [1].

Коктейль из трех бактериофагов (PP1493, PP1815, PP1957) показал показатель эффективности образования бляшек (ЕОР) 0,22 против *S. aureus* HG001, что указывает на высокую литическую активность. Этот коктейль полностью подавлял рост бактерий в жидкой среде при MOI 1 или 10 [3, 5].

В исследовании с использованием изотермической микрокалориметрии (ИМС) планктонные клетки *Staphylococcus epidermidis* ATCC 49461 и *S. aureus* (ATCC 43300, ATCC 25923) оказались чувствительными к коктейлю фагов Fersisi, о чем свидетельствовало быстрое снижение метаболического тепловыделения при раннем добавлении фагов. Однако задержка в добавлении фагов или слишком высокая бактериальная нагрузка снижали их ингибирующий эффект, и через 15–30 часов наблюдался повторный рост бактерий, что позволяет предположить появление резистентных мутантов или инактивацию фагов [2].

Эффективность против стафилококковых биопленок. Биопленки— это сложные бактериальные структуры, которые обеспечивают повышенную устойчивость к антибиотикам и иммунной системе хозяина, и их устранение имеет решающее значение для лечения хронических инфекций [1, 2, 3].

Дозозависимая активность против зрелых биопленок *S. aureus*: Коктейль из трех бактериофагов (PP1493, PP1815, PP1957) показал дозозависимую бактерицидную активность против зрелой биопленки *S. aureus* HG001. Наивысшие концентрации фагов (10^7 и 10^8 БОЕ/мл) привели к значительному снижению количества жизнеспособных бактерий (на 99,92% и 99,97% соответственно).

Комбинация этих фагов с ванкомицином или рифампицином показала синергетический эффект. Эта синергия особенно актуальна при низких концентрациях антибиотиков, когда сами по себе эти агенты проявляли слабую или нулевую бактерицидную активность. Три недавних исследования предположили, что последовательное применение, сначала фагов, а затем антибиотиков, может оптимизировать этот эффект.

Фаг vB_SurP-PSU3 продемонстрировал способность предотвращать образование биопленки и разрушать зрелые биопленки *S. ureilyticus* in vitro. Профилактический эффект сохранялся даже при низких титрах фагов (10^3 БОЕ/мл) в течение до 48 часов. Разрушение зрелой биопленки усиливалось с увеличением титра фага, хотя низкие дозы (до 10^8 БОЕ/мл) имели ограниченный эффект [1].

Исследование с использованием изотермической микрокалориметрии показало, что эффективность фагов против стафилококков ограничивается толщиной и зрелостью биопленки. В то время как фаги были эффективны против планктонных клеток и тонких биопленок, значительного эффекта на толстые зрелые биопленки *S. epidermidis* и *S. aureus* не наблюдалось. Это объясняется физическим барьером экзополисахаридной матрицы и возможной инактивацией фагов [2].

Бактериофаги демонстрируют быстрое и эффективное бактерицидное действие против планктонных стафилококков. Их активность против биопленок, хотя и является дозозависимой и способна предотвращать их образование или снижать зрелые структуры, ограничена физическим барьером матрикса. Многообещающий синергизм наблюдается при последовательном применении с антибиотиками, такими как ванкомицин. Таким образом, фаги представляют собой ценную терапевтическую альтернативу, оптимальное использование которой требует учета характера инфекции и параметров лечения.

Список литературы

1. Bekele D, Dessalegn B, Tadesse B, Abey SL. Streptococcus equi subspecies equi from strangles suspected equines: molecular detection, antibiogram profiles and risk factors. BMC Vet Res. 2024; 20:377. <https://doi.org/10.1186/s12917-024-04236-z>.

2. Wilson HJ, Dong J, van Tonder AJ, Ruis C, Lefrancq N, McGlennon A, et al. Progressive evolution of *Streptococcus equi* from *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* and adaption to equine hosts. *Microb Genomics*. 2025; 11:001366. <https://doi.org/10.1099/mgen.0.001366>.

3. Rachel, Derscheid, I, Eric Burrough, I Ganwu L. Genomic characterization of *Streptococcus equi* subspecies *zooepidemicus* from a 2021 outbreak in Indiana with increased sow mortality. Editor Raffaele Zarrilli, University of Napoli Federico II, Naples, Italy; 2023.

4. Wilson HJ, Dong J, van Tonder AJ, Ruis C, Lefrancq N, McGlennon A, et al. Progressive evolution of *Streptococcus equi* from *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* and adaption to equine hosts. *Microb Genomics*. 2025; 11:001366. <https://doi.org/10.1099/mgen.0.001366>.

5. Timoney JF. The pathogenic equine streptococci. *Vet Res*. 2004; 35:397–409. <https://doi.org/10.1051/vetres:2004025>.

УДК 636.32/.38:612.3:636.085.2:633.34

МАРКЕРЫ БЕЛКОВОГО МЕТАБОЛИЗМА У ОВЕЦ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПРОТЕИНА

Карамушкина С.В.

ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Влияние высокобелковых кормов на состояние метаболизма жвачных животных представляет собой актуальную тему в зоотехнии и ветеринарии, поскольку такие корма, как соя и продукты её переработки (шрот, фуражные отходы), являются основными источниками протеина в рационе [1]. Однако их применение требует строгого нормирования, учитывая физиологические особенности животных. Избыток или недостаток белка может привести к дисбалансу микробиоты рубца, воспалительным процессам пищеварительного тракта и метаболическим нарушениям.

Высокопротеиновые диеты в целом улучшают состояние рубца овец, но ключевое значение имеет баланс. [2]. Перекармливание протеином изменяет метаболические профили рубца и микробные сообщества. Избыток или дисбаланс протеина может привести к размножению нежелательных микробов и неэффективной ферментации, потенциально увеличивая выделение аммиака и азота. Для органов пищеварения у жвачных животных преобладание в рационе соевых продуктов не вызывает столь сильного отрицательного эффекта при условии баланса белка и углеводов [3].

Цель работы: оценить белковый метаболизм у овец при включении в рацион альтернативных источников соевого протеина с использованием индекса мочевины как информативного биомаркера.

Анализ уровня мочевины в содержимом рубца и в сыворотке крови овец при замене концентратной части рациона на соевые продукты позволяет оценить состояние белкового метаболизма и азотистого обмена в частности как на начальном этапе (в рубце), так и в организме в целом (в крови) [4].

Уровень мочевины в рубце при введении в рацион сои, жмыха и шрота (9–12,5 ммоль/л) превышает контрольные показатели (5,7±0,64 ммоль/л) на 52%, 56% и 47% соответственно, что указывает на усиленный катаболизм протеина, адаптивный для высокобелковых рационов, но с риском накопления аммиака и нарушения pH рубца (6,5–7,5). Фуражные соевые отходы в рационе овец незначительно повышают показатель мочевины (на 7%, до 6,1 ммоль/л) по сравнению с основным рационом, отражая низкую протеиновую нагрузку (16%). В крови мочевина (8,1–9,7 ммоль/л) превышает норму (2–5 ммоль/л), сигнализируя об азотемии, особенно в группе, получавшей обработанные продукты переработки сои (жмых и шрот), что может быть связано с избытком переваримого протеина и повышенным образованием мочевины в печени [5]. При введении в рацион фуражных соевых отходов и соевых бобов концентрация мочевины в сыворотке

крови незначительно превышает контрольные показатели (на 6–5%), что свидетельствует об адекватной протеиновой нагрузке на организм животного.

Анализ корреляции между уровнями мочевины в рубце и сыворотке крови овец в зависимости от рациона показывает, как эффективно организм справляется с переработкой избыточного азота, а также может указать на потенциальные нарушения, такие как дисбаланс микробиоты, перегрузка печени или почек, и риск метаболических расстройств (например, азотэмии).

Сильная положительная корреляция ($r > 0,98$, $p < 0,05$) у овец при контрольном рационе (ОР) и средняя положительная корреляция ($r = 0,65$, $p < 0,05$) при введении в рацион фуражных соевых отходов указывает на тесную связь между ферментацией протеина в рубце и системным уровнем мочевины в крови. Это нормальный физиологический ответ при сбалансированных рационах, где аммиак эффективно превращается в мочевину, и его избыток экскретируется через почки.

Слабая или отрицательная корреляция ($r = 0,29$ или $r = -0,16$, $p > 0,05$) может свидетельствовать об адаптивной перегрузке азотного обмена, например, при использовании сои и продуктов её переработки (жмыха и шрота) с высоким содержанием протеина (38–45%). Увеличение мочевины в рубце (9–12 ммоль/л) и крови (8–9,7 ммоль/л) отражает усиленный катаболизм, но с риском накопления аммиака или нарушения pH рубца (6,5–7,5). Данный факт может указывать на дисфункцию метаболизма, что может быть связано с нарушением утилизации аммиака микробиотой, перегрузкой печени (снижение синтеза мочевины) или почечной недостаточностью (снижение клиренса). Высокие уровни мочевины (>10 ммоль/л в рубце, >7 ммоль/л в крови) сигнализируют о гиперурикемии.

Список литературы

1. Карамушкина С. В. Методические рекомендации по применению фуражных соевых отходов в рационах овец. Москва : Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2025. EDN ZSCQZF.
2. Wu Z., Zhang F., Su Q., Ji Q., Zhu K., Zhang Y., Hou S., Gui L. Integrating 16S rRNA Sequencing and LC-MS-Based Metabolomics to Evaluate the Effects of Dietary Crude Protein on Ruminal Morphology, Fermentation Parameter and Digestive Enzyme Activity in Tibetan Sheep // *Animals*. 2024. Vol. 14. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14152149>.
3. Карамушкина С. В., Вадько А. В. Влияние продуктов производства сои на показатели рубцового пищеварения у овец // *Тимирязевский биологический журнал*. 2024. № 2. С. 64–68. DOI: 10.26897/2949-4710-2024-2-2-64-68. EDN NPJPTS.
4. Роль клинической биохимии в лабораторной диагностике болезней животных / Е. В. Курятова, Н. С. Кухаренко, О. В. Литвиненко [и др.]. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2019. 78 с. EDN RFYBRA.
5. Machin M., Simoyi M., Blemings K., Klandorf H. Increased dietary protein elevates plasma uric acid and is associated with decreased oxidative stress in rapidly-growing broilers // *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*. 2004. Vol. 137, № 3. P. 383–390. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2004.01.002>.

УДК: 637.524.5.051-047.36(477.61)

**ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС,
ВЫПУСКАЕМЫХ НА ООО «ЛУГАНСКИЙ МЯСОКОМБИНАТ»**

Коновалова О.В., Пащенко О.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В настоящее время наметился рост производства сырокопченых колбас – продукции с высокой биологической ценностью, гарантированной безопасностью и длительными сроками хранения [1, 3].

Рост производства сырокопченых колбас подтверждают и данные потребительской панели, в 2024-2025 году наблюдался рост объема продаж сырокопченых изделий на предприятии ООО «Луганский мясокомбинат».

ООО «Луганский мясокомбинат» (ТМ «Луганские Деликатесы») – уникальное предприятие с богатой историей. Пройдя через сложности и войны, комбинат благодаря настойчивости сотрудников, переоснащению и модернизации оборудования, применению передовых методов труда стал лидером отрасли. Их основная цель – производить вкусные полезные и натуральные продукты по самым высоким стандартам качества. За 2024 год прибыль компании составляет — 685 104 000 Р, выручка за 2024 год – 5 137 238 000 Р.

В современном мире спрос на высококачественные мясные изделия стабильно растет, особенно среди тех, кто ценит натуральность и соблюдение стандартов санитарии. Предприятие ООО «Луганский мясокомбинат» становится одним из лидеров в регионе, предлагая продукцию, отвечающую высоким требованиям ГОСТ. Этот завод отличается не только богатым опытом производства, но и приверженностью традиционным рецептам, инновационным технологиям и строгому контролю качества [1, 5].

ООО «Луганский мясокомбинат» славится богатым выбором мясных изделий, каждое из которых проходит строгий контроль качества и соответствует требованиям ГОСТ. Ассортимент включает в себя как классические виды колбас, сосисок и вареных изделий, так и деликатесы из натурального мяса. Среди наиболее популярных продуктов сырокопченые колбасы [2, 4].

Целью исследования является анализ ассортимента и изучение показателей качества и безопасности сырокопченых колбас, выпускаемых на ООО «Луганский мясокомбинат».

Экспериментальную часть работы проводили на базе ООО «Луганский мясокомбинат», ГУЛНР «Станция по борьбе с болезнями животных города Луганска», в лаборатории кафедры качества и безопасности продукции АПК.

Для исследования были взяты 5 видов сырокопченых колбас, выпускаемых ООО «Луганский мясокомбинат», которые были подобраны и пользуются спросом у населения «Хит продажи»: № 1 «Салями Итальянская»; № 2 «С брусникой»; № 3 «С клюквой»; № 4 «С красной смородиной»; № 5 «С грецким орехом».

Отбор проб для исследования производили в соответствии с действующими государственными стандартами на стадии производства мясоперерабатывающего предприятия (колбасный завод), хранения (холодильник), реализации (сеть супермаркетов), в соответствии с ГОСТ 24297 и программой производственного контроля, утвержденной на предприятии в установленном порядке. Определение органолептических показателей: внешний вид, качество упаковки, маркировки, форму проверяли визуально согласно ГОСТ 9792, размер батонов - при помощи линейки чертежной по ГОСТ 17435. При лабораторном исследовании сырокопченых колбас проводили определение физико-химических показателей: массовой доли хлористого натрия – по ГОСТ 33769; массовой доли влаги - по ГОСТ 9793; массовой доли жира - по ГОСТ 23042; массовой доли белка - по ГОСТ 25011; массовой доли нитрита натрия - по ГОСТ 8558.1, ГОСТ 29299 (ISO 2918).

Микробиологический анализ согласно ГОСТ Р 54354-2011.

На предприятия ООО «Луганский мясокомбинат» входной контроль осуществляется при поступлении мясного сырья в парном, охлажденном состоянии и в замороженных блоках по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, отвечающим требованиям ГОСТ 34120.

Маркировка и упаковка представленных образцов не имела отклонений по красочности оформлению и четкости, информация о продукте производителем предоставлена потребителю в полном объеме. Все 5 образцов упакованы под вакуумом в полимерный материал, в виде половинок батонов массой 170-175 грамм.

При органолептическом исследовании сырокопченых колбас учитывали следующие показатели: внешний вид, форму и размер батона, консистенцию, цвет и вид фарша на разрезе, запах и вкус.

Образец № 1 «Салями Итальянская» – поверхность батона чистая, сухая, без пятен, слипов, наплывов фарша, повреждений оболочки, с наличием мелких складок и выступающих по всей длине батона кусочков шпика. Консистенция плотная, твердая. Фарш равномерно перемешан, цвет розовый, некрошащийся, без пустот и серых пятен и содержит кусочки грудки кур, шпика размером сторон (3-5) мм. Вкус приятный, слегка острый, солоноватый, с выраженным ароматом пряностей и копчения, без постороннего привкуса и запаха. Батоны прямые длиной от 15 до 50 см. Форма овальная, оболочка искусственная, снимается легко. На лицевой стороне указана общая информация: название производителя и самого продукта, а состав на обратной стороне в полном объеме. Информационные данные о пищевой и энергетической ценности в 100г – белок не менее 22 г, жир не более 32г, калорийность 376 ккал. Срок и условия хранения: при $t^{\circ} 0 - +6^{\circ}\text{C}$ - 60 суток, после нарушения целостности потребительской упаковки – 5 суток (не превышая срок годности) при относительной влажности воздуха 75-78 %. Упаковано под вакуумом. Без ГМО.

Образец № 2 «Сырокопченая колбаса с брусникой» – поверхность батона чистая, сухая, без пятен, слипов, наплывов фарша, повреждений оболочки. Консистенция плотная, твердая. Фарш равномерно перемешан, цвет темно-красный, некрошащийся, без пустот и серых пятен и содержит кусочки свинины нежирной до 15 мм, шпика – до 6 мм; кусочки сушеной ягоды брусники до 5 мм. Вкус приятный, сочетает в себе нежное мясо и яркий вкус брусники. Брусника добавляет свежесть и легкую кислинку. При изготовлении используются отборные говядина и свинина, а также шпик и филе куриное, что придаёт колбасе особую текстуру и насыщенный вкус. Батоны прямые длиной от 15 до 50 см. Форма овальная, оболочка искусственная, снимается легко. На лицевой стороне указана общая информация: название производителя и самого продукта, а состав на обратной стороне в полном объеме. Пищевая ценность 100 г продукта: белок не менее 22 г, жир не более 32 г, калорийность 376 ккал. Срок и условия хранения: при $t^{\circ} 0 - +6^{\circ}\text{C}$ - 60 суток, после нарушения целостности потребительской упаковки – 5 суток (не превышая срок годности) при относительной влажности воздуха 75-78 %. Упаковано под вакуумом. Без ГМО.

Образец № 3 «Сырокопченая колбаса с клюквой» – поверхность батона прямая, чистая, сухая, без пятен и повреждений оболочки. Консистенция упругая. Цвет и вид фарша на разрезе: равномерно перемешан, цвет темно-красный, некрошащийся, кусочки свинины нежирной до 15 мм, шпика – до 6 мм; кусочки сушеной ягоды клюквы до 5 мм. Вкус приятный, сочетает в себе нежное мясо и изысканную кисло-сладкую нотку клюквы. Уникальный вкус и аромат создаются благодаря гармоничному сочетанию нежирной свинины, говядины и ягод. Пищевая ценность 100 г продукта: белок не менее 22 г, жир не более 40 г, калорийность 448 ккал. Срок и условия хранения: при $t^{\circ} 0 - +6^{\circ}\text{C}$ - 60 суток, после нарушения целостности потребительской упаковки – 5 суток (не превышая срок годности) при относительной влажности воздуха 75-78 %. Упаковано под вакуумом. Без ГМО.

Образец № 4 «Сырокопченая колбаса с красной смородиной» – поверхность батона чистая, сухая, без пятен, слипов, наплывов фарша, повреждений оболочки, с наличием мелких складок и выступающих по всей длине батона кусочков шпика. Консистенция плотная, твердая. Фарш равномерно перемешан, цвет темно-красный, некрошащийся, без пустот и серых пятен и содержит кусочки свинины нежирной до 15 мм, шпика – до 6 мм; кусочки сушеной ягоды смородины до 5 мм. На упаковке написано пикантная новинка для гурманов! Сочетание куриного, свиного мяса и говядины, собственного убоя, и пикантной кислинки красной смородины создает неповторимый и изысканный вкус. Тонкий аромат специй и высокое качество гарантируют настоящее гастрономическое удовольствие. Пищевая ценность 100 г продукта: белок не менее 22 г, жир не более 40 г, калорийность 448 ккал. Срок и условия хранения: при $t^{\circ} 0 - +6^{\circ}\text{C}$ - 60 суток, после нарушения целостности потребительской упаковки – 5 суток (не превышая срок годности) при относительной влажности воздуха 75-78 %. Упаковано под вакуумом. Без ГМО.

Образец № 5 «Сырокопченая колбаса с грецким орехом» – поверхность батона чистая, сухая, без пятен и повреждений оболочки. Консистенция упругая. Цвет и вид фарша на разрезе: равномерно перемешан, цвет темно-красный, кусочки шпика размером сторон до 6 мм. Насыщенный мясной вкус, приятная текстура и лёгкая ореховая нотка делают её особенной. Орехи добавляет пикантности и делает вкус интереснее. Пищевая ценность 100 г продукта: белок не менее 15 г, жир не более 50 г, калорийность 510 ккал. Срок и условия хранения: при $t^{\circ} 0 - +6^{\circ}\text{C}$, в упаковке 60 суток, без упаковки 7 суток. Упаковано под вакуумом. Без ГМО.

По химическому составу установлено, что содержание в готовых 5 образцах сырокопченых колбасных изделиях белков, жиров, а также энергетической ценности в 100 г продукта соответствует необходимым требованиям.

Следующим этапом исследования были физико-химические показатели сырокопченых колбас, которые проводили на основании методик, предусмотренных действующими нормативно-техническими документами.

В колбасных изделиях количество воды зависит от вида и находится в пределах 21-80 %. Так, низкое содержание влаги характерно для крупнокусковых сырокопченых изделий и сырокопченых колбас (21-37 %). Как свидетельствуют данные, все образцы содержат 28,4–30,3 % и соответствовали требованиям нормативных документов. Что касается количества белка в сырокопченых колбасах, оно должно быть не менее 10-14 %, в наших результатах этот показатель составляет от 22,1 % до 23,5% соответственно. Это свидетельствует о том, что продукт обогащен белками и указывает на высокую пищевую ценность. Содержание жира во всех образцах составило от 40,1 % до 49,1 % (в пределах нормы). Содержания массовой доли поваренной соли были также в пределах нормы.

Одним из обязательных требований к качеству колбасных изделий является их безопасность для здоровья потребителя и стабильность качества при хранении. Особое значение имеет микробиологическая безопасность, так как мясо и мясные продукты являются благоприятной средой для развития микрофлоры вследствие высокого содержания влаги.

Развитие микробиологических процессов зависит от состава и свойств продуктов, санитарно-гигиенических условий производства и таких внешних факторов, как температура, относительная влажность, продолжительность хранения. Интенсивность развития микробиологических процессов в значительной степени зависит от первоначальной микробиологической обсемененности, поэтому особое внимание необходимо уделить контролю качества сырокопченых колбасных изделий.

В наших результатах все исследованные образцы сырокопченых колбасных изделий по микробиологическим и токсикологическим показателям отвечают требованиям ТР ТС

021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса мясной продукции».

Проведенный комплексный анализ органолептических, физико-химических, микробиологических и токсикологических параметров сырокопченых колбас установил их полное соответствие действующим нормативно-техническим требованиям.

Наблюдается устойчивость структурно-механических свойств: сохранение упругой консистенции, равномерное распределение жировых компонентов, отсутствие структурных дефектов. Колориметрические характеристики соответствуют традиционным для сырокопченых изделий – демонстрируют переход от насыщенного красного к красно-бордовому оттенку.

Уровень влажности не превышает пороговых значений, что соответствует технологическим стандартам для данной категории мясных продуктов. Концентрация поваренной соли варьируется в пределах 3,5-4,5 %, обеспечивая сбалансированные вкусовые характеристики и требуемый уровень микробиологической сохранности.

Таким образом, все исследованные образцы могут быть рекомендованы к реализации и потреблению как соответствующие установленным стандартам качества и безопасности.

Выводы

1. Органолептические показатели исследуемых сырокопченых колбас (внешний вид, консистенция, аромат, вкус, цвет и вид на разрезе) полностью соответствовали требованиям ТУ 10.13.14-005-54063669-2023: консистенция плотная, упругая, поверхность батона сухая, фарш от насыщенно-красного до бордового цвета, в зависимости от рецептуры и степени копчения, на разрезе без пустот и включений соединительной ткани.

2. Массовая доля белка в сырокопченых колбасах, выпускаемых на ООО «Луганский мясокомбинат», составляет от 22,1 % до 23,5 %, что свидетельствует об обогащении продукции белками. Массовая доля жира, влаги и хлористого натрия не превышает допустимые значения.

3. По микробиологическим показателям все исследуемые образцы сырокопченых колбас отвечают требованиям ГОСТ 54354-2011.

4. Содержание токсических элементов (свинец, мышьяк, кадмий и ртуть), пестицидов и остаточные количества антибиотиков тетрациклиновой группы были менее 0,01 мг/кг и бацитрацина менее 0,01 мг/кг во всех образцах, не превышали допустимые уровни, установленные санитарно-эпидемиологическими правилами и нормами.

5. ООО «Луганский мясокомбинат» следит за качеством и безопасностью, дорожит своей репутацией и имеет декларации о соответствии на выпускаемую продукцию, а также систему управления качеством и систему управления безопасностью пищевых продуктов.

Список литературы

1. Щелкунова Ю.В. Санитарно-микробиологический анализ сырокопченной колбасы, реализуемой в пунктах розничной торговли. / Ю.В. Щелкунова, Т.А. Цуцупа // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: сб. статей по мат. LXIV межд. студ. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2018. – С. 22.
2. Кожевникова О.Н. Микробиология мяса и мясных продуктов: учебное пособие /О.Н. Кожевникова, Е.Н. Стаценко. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 196 с.
3. Макаров В.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства / Макаров В.А., Фролов В.П., Шуклин Н.Ф. - М.: Агропромиздат, 2021. – 463с.
4. Акопян К.В. Способы интенсификации созревания сырокопченых колбас / К.В. Акопян, А.А. Нестеренко // Молодой ученый. – 2014. – №7. – С. 95-98.
5. Нестеренко А. А. Исследование биологической ценности колбасных изделий с применением новой технологии / А. А. Нестеренко, К. В. Акопян // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 3(33) – С. 91-94.
6. Кудряшов Л.С. Интенсификация технологии сырокопченых колбас / Л.С. Кудряшов, С.В. Кузнецова // Мясная индустрия. – 2013. – №1. – С. 32.

УДК 619:616.6. 636.4.082.35.6

**МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СОБАК, БОЛЬНЫХ
ГАСТРОЭНТЕРИТОМ**

Кузьмина Ю.В., Нестерова Л.Ю., Старицкий А.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Среди болезней органов пищеварения гастроэнтериты распространены и обуславливают гибель около 30–40% собак от общего падежа. Наиболее часто гастроэнтериты регистрируются у щенков, молодых собак с пониженной резистентностью, заболеваемость которых достигает 40%, а смертность среди заболевших – 45–50% [1, 4].

За последние годы произошел прогресс в ветеринарной гастроэнтерологии по изучению этиологии, патогенеза, диагностики, лечения и профилактики гастроэнтеритов и энтеритов у собак. Несмотря на достигнутые успехи, такие важные вопросы этой проблемы, как этиология, патогенез, клиничко-морфологические изменения, диагностика и меры борьбы при гастроэнтеритах у собак не нашли окончательного решения [1–4].

До сих пор полностью не выяснена степень нарушений водно-электролитного обмена и кислотно-основного состояния при тяжелом и крайне тяжелом течении гастроэнтеритов у собак. Часто повторяющаяся рвота, тяжелое и стойкое течение диареи приводят к развитию обезвоживания организма, дистрофическим изменениям в печени, нарушениям работы сердечно-сосудистой системы и выделительной функции почек. Наиболее тяжело гастроэнтериты у собак протекают при вовлечении в патологический процесс печени и почек. Существует непосредственная связь между функциональной деятельностью этих органов с изменением биохимического статуса крови и поддержанием гомеостазе на физиологически нормальном уровне [1–4].

Поэтому целесообразно использовать средства, устраняющие нарушения водно-электролитного и кислотно-основного состояния организма у больных животных, а также с целью обезвреживания и выведения из организма токсических веществ [1–4].

Течение гастроэнтеритов подразделяют на легкое, среднее, тяжелое и крайне тяжелое. При среднем течении отмечают угнетение, незначительное повышение температуры, снижение аппетита, расстройство пищеварения, рвоту. Основным критерием оценки типа диареи является осмоларность кала. Для тяжелого течения характерны: бледность слизистых оболочек, вплоть до цианоза, кончики лап, хвост и уши похолодевшие вследствие развития гипотермии, частая рвота, сопровождаемая кровянистыми выделениями, а также диарея с примесью крови, олигурия, моча кислой реакции и содержит белок [3, 4].

У павших животных обнаруживают патологические признаки в виде глубоких дистрофических и некробиотических изменений, как в желудочно-кишечном тракте, так и в паренхиматозных органах. Слизистая оболочка желудка серого или красного цвета, иногда отмечают кровоизлияния. Гистологическими исследованиями в слизистой оболочке желудка устанавливают очаги катарального воспаления с десквамацией и некрозом эпителия фундальных и пилорических желез. В тонком отделе кишечника выявляют серозно-геморрагическое воспаление слизистой оболочки, незначительное набухание каемчатого эпителия ворсинок, обильное или умеренное кровенаполнение сосудов и незначительную гиперплазию лимфоидных клеток в подслизистом слое [3, 4].

Прижизненную диагностику гастроэнтеритов у собак рекомендуем проводить комплексно. Она основана на сборе анамнестических данных (неполноценность рационов и низкое качество пищи, нарушение условий содержания); клиническом проявлении болезни и выявлении основных симптомов (рвота, диарея, гиповолемия, повышение температуры тела); выявлении инфекционных и паразитарных заболеваний, сопровождающихся диареей; обнаружении вторичных гастроэнтеритов при незаразной патологии внутренних органов

(печень, поджелудочная железа, почки и др.); на данных лабораторных анализов крови (нейтрофильный лейкоцитоз, лимфопения, эозинопения, моноцитопения, ускоренная СОЭ, повышенный гематокрит, гипопропротеинемия, гипохло-ремия, гипонатриемия или гипернатриемия, ацидоз или алкалоз); кала (цвет, консистенция, осмоляльность) и мочи (цвет, рН, белок, уробилин, желчные пигменты) [1–4].

Лечение собак, больных гастроэнтеритом, рекомендуем проводить дифференцированно в зависимости от тяжести течения. Следует отметить, что в большинстве случаев лечение собак, больных гастроэнтеритом с умеренно-тяжелым и тяжелым течением болезни, остается малоэффективным и требует применения средств интенсивной терапии с целью устранения нарушений гомеостаза. Актуальным является разработка комплексного лечения больных собак с учетом восстановления нарушений водно-электролитного, белкового, пигментного обмена и кислотно-основного состояния и функциональной деятельности паренхиматозных органов.

Список литературы

1. Бутенков, А.И. Совершенствование методов диагностики и лечебных мероприятий при гастроэнтеритах у собак: автореф. дис. ... канд. вет. наук. Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова, Саратов, 2005. 18 с.
2. Исмагилова, Э.Р. Комплексный метод лечения гастроэнтерита у собак в условиях ветеринарной клиники «Центр здоровья животных» // Современные тенденции инновационного развития ветеринарной медицины, зоотехнии и биологии: материалы науч. конф. Башкирский ГАУ, Уфа, 2017. С. 62-65.
3. Клейменова, Н.В. Основы гистологической техники тканей животных / Н.В. Клейменова. – Учебное пособие. Орел, 2013.
4. Скосырских, Л.Н. Гастроэнтерит собак / Л.Н. Скосырских. – Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2015. №1-2. С. 183-186.

УДК 591.1. -57.02.

ОПУХОЛЕВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ГОНАДАХ РЫБ: ЭТИОЛОГИЯ, ПАТОГЕНЕЗ

Лимонова Я.И., Акопян Н.А.

Московский Государственный Университет Технологий и Управления имени
К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Российская Федерация

В статье рассматривается проблема новообразований и гистологических нарушений гонад у рыб в условиях антропогенного воздействия на водные экосистемы. На основе анализа данных из различных водоемов показана высокая распространенность патологий репродуктивной системы у различных видов рыб, включая инвазивные и ценные промысловые формы, описаны основные виды нарушений. Установлено, что ведущей причиной патологий является хроническое загрязнение водной среды токсикантами, а также инфекционные и паразитарные заболевания. Подчеркнуты негативные последствия для репродуктивного потенциала популяций и рыбного хозяйства. Обоснована необходимость гистологического мониторинга гонад как индикатора экологического состояния водоемов.

Репродуктивная система рыб является высокочувствительным индикатором состояния окружающей среды, особенно в условиях антропогенного воздействия. Нарушения гаметогенеза и гистологического строения гонад служат ранними признаками неблагополучия экосистемы и могут привести к снижению плодовитости, ухудшению качества потомства и, в конечном итоге, к подрыву рыбных запасов [6]. В настоящее время накоплен значительный материал, свидетельствующий о широком распространении различных патологий гонад у рыб в водоемах, подверженных загрязнению и гидрологическим преобразованиям.

Патологии гонад не являются видоспецифичными и регистрируются у представителей различных систематических групп в разных типах водоемов. Так, в Саратовском водохранилище у инвазивных видов – бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus*) и головешки-ротана (*Perccottus glenii*) – гистологические нарушения гонад выявлены у 50,0% и 54,55% особей соответственно. У самок патологии встречаются существенно чаще (70,59%), чем у самцов (40,74%), что указывает на большую уязвимость женской репродуктивной системы [4].

Среди диагностируемых нарушений можно выделить следующие основные виды:

1. Кистозные новообразования – видоизмененные яйценозные пластинки, утратившие половые клетки (часто обнаруживаются у самок).
2. Липоидная (жировая) дегенерация – замещение генеративной ткани гонад жировой тканью, связанное с нарушением липидного обмена.
3. Резорбция вителлогенных и превителлогенных ооцитов – может быть как нормальным физиологическим процессом, так и патологической реакцией на неблагоприятные условия.
4. Соединительнотканые новообразования – разрастания волокнистой ткани в гонадах.
5. Стерильность гонад – глубокое нарушение, характеризующееся замещением генеративной ткани стромой.
6. Опухолевидные образования – очаги перерождения ткани, часто связанные с воздействием канцерогенов.

Аналогичные патологии отмечены и у ценных промысловых видов. Например, у самок судака (*Sander lucioperca*) в Азовском море выявлены резорбция икры, вакуолизация ооцитов, задержка созревания гонад, а также случаи раннего созревания и недоразвития половых желез [7]. У осетровых рыб Каспийского моря описаны новообразования на гонадах, в несколько раз превосходящие по массе саму железу [3].

Онкологические заболевания гонад также регистрируются у различных видов. В дельте Волги и Северном Каспии у рыб диагностированы аденокистома, фолликулома, фибросаркома и другие опухоли [1]. У живородящих рыб, например гуппи Эндлера (*Poecilia wingei*), описаны внегонадные тератомы – опухоли, содержащие ткани разной степени дифференцировки, в том числе структуры, напоминающие гипофиз и копулятивный орган [8].

Причины возникновения новообразований и других патологий гонад у рыб носят многофакторный характер, однако ведущая роль принадлежит антропогенному загрязнению водной среды.

1. Химическое загрязнение. Поступление в водоемы нефтепродуктов, тяжелых металлов (медь, цинк, свинец, кадмий, ртуть), хлорорганических пестицидов, фенолов и других токсикантов оказывает прямое токсическое и канцерогенное действие. Эти вещества способны накапливаться в тканях рыб, вызывать нарушения липидного и белкового обмена, индуцировать мутации и провоцировать опухолевый рост [3].
2. Инфекционные и паразитарные заболевания. Некоторые возбудители могут непосредственно поражать гонады. Например, микобактериоз (рыбий туберкулез) вызывает образование гранул в различных органах, включая гонады. Ихтиофеноз, вызываемый грибом *Ichthyophonus hoferi*, приводит к формированию гранул и некрозу в гонадах, что заканчивается бесплодием самок. Нематоды *Philometroides lusiana* паразитируют в гонадах карповых рыб, вызывая воспаление и повреждение тканей [5].
3. Вирусные инфекции. Некоторые вирусы могут провоцировать развитие опухолей. Например, у судака опухолевый рост связывают с ретровирусами.
4. Нарушение гидрологического режима. Зарегулирование стока рек, строительство плотин, колебания уровня воды ведут к ухудшению условий нереста (исчезновение нерестилищ, нарушение температурного режима). Это вызывает стресс у производителей,

задержку созревания, а в случае невозможности нереста – массовую резорбцию зрелых половых продуктов [2].

5. Гормональные нарушения. Дисбаланс эндокринной системы, вызванный воздействием веществ-эндокринных дизрапторов, может приводить к нарушению гаметогенеза.

В контексте аквакультуры особое внимание следует уделить проблеме конфликта интересов, возникающего в результате применения гормональных инъекций гипофиза для ускорения полового созревания и стимуляции нереста на рыбоводных заводах. Несвоевременное или ненадлежащее проведение данных процедур может привести к резорбции икры и развитию патологий в репродуктивной системе рыб [2].

Гистологические нарушения и новообразования гонад имеют серьезные последствия как на организменном, так и на популяционном уровне:

–Снижение индивидуальной плодовитости. Резорбция ооцитов, стерильность, замещение генеративной ткани соединительной или жировой напрямую уменьшают количество продуцируемых жизнеспособных половых клеток.

–Ухудшение качества потомства. Нарушения в процессе оогенеза и сперматогенеза могут приводить к генетическим аномалиям, снижению жизнестойкости икры и личинок.

–Нарушение репродуктивных циклов. Задержка созревания, пропуск нерестового сезона, переход от порционного нереста к единовременному снижают эффективность воспроизводства.

–Повышение смертности. Злокачественные опухоли и тяжелые инфекционные поражения ведут к гибели рыб [1].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что новообразования и гистологические нарушения гонад у рыб представляют собой широко распространенную и серьезную проблему. Основной урон для аквакультуры и рыбного хозяйства заключается в хроническом снижении репродуктивного потенциала естественных популяций, что затрудняет как пополнение промысловых запасов, так и эффективное искусственное воспроизводство. Затраты на лечение или ликвидацию последствий массовых заболеваний в хозяйствах могут быть значительными.

Перспективы дальнейших исследований видятся в углубленном изучении молекулярных механизмов канцерогенеза и воздействия эндокринных дизрапторов на репродуктивную систему рыб. Разработанные шкалы зрелости и схемы диагностики резорбционных процессов [3; 6] нуждаются в адаптации для большего числа видов и должны стать основой для стандартизированного гистологического мониторинга как инструмента ранней диагностики экологического неблагополучия водоемов.

Следовательно, реализация комплекса мер по защите водных экосистем от антропогенного загрязнения, оптимизация гидрологического режима и внедрение щадящих технологий аквакультуры представляют собой неотъемлемые компоненты стратегии сохранения репродуктивного потенциала рыбных популяций и обеспечения устойчивого функционирования рыбного хозяйства.

Список литературы

1. Володина В. В., Грушко М. П., Федорова Н. Н., Воронина Е. А., Терпугова Н. Ю., Гуляева М. А. Морфологическая характеристика и экологическое значение опухолей рыб Волго-Каспийского бассейна // Юг России: экология, развитие. – 2020. – Т. 15, № 2. – С. 48-60.
2. Гаджимурадов Г. Ш., Шихшабеков М. М. Особенности функционирования и адаптивная реакция репродуктивных систем рыб в реконструированных водоемах. – Махачкала. – 2012. – 165 с.
3. Корниенко Г. Г., Бугаев Л. А. Гистологические методы мониторинга гаметогенеза и репродуктивного качества Азово-Черноморской ихтиофауны // Физиология и биохимия гидробионтов. – URL: <https://bugayov.moy.su/publ/2-1-0-5>

4. Минеев А. К. Некоторые гистологические нарушения гонад у головешки-ротана (*Perccottus glenii* Dibowski, 1877) и бычка-кругляка (*Neogobius melanostomus* Pallas, 1814) Саратовского водохранилища // Известия Самарского научного центра РАН. – 2009. – Т. 11, № 1. – С. 185-191. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nekotorye-gistologicheskie-narusheniya-gonad-u-goloveshki-rotana-perccottus-glenii-dibowski-1877-i-bychka-kruglyaka-neogobius/viewer>
5. Нижельская Е. И. и др. Диагностика и лечебно-профилактические мероприятия при болезнях рыб: учебное пособие для студентов факультета ветеринарной медицины / сост.: Е. И. Нижельская, О. Н. Полозюк, Л. Г. Войтенко; Донской ГАУ. – Персиановский: Донской ГАУ. – 2019. – 162 с.
6. Рабазанов Н. И. Функциональные изменения гаметогенеза и полового цикла рыб в водоёмах с нарушенным экологическим режимом. – Махачкала. – 2010. – 52 с.
7. Сергеева С. Г., Корниенко Г. Г., Самарская Е. А. Патологии гонад судака обыкновенного (*Sander lucioperca* L.) в Азовском море // Ветеринарная патология. – 2012. – № 1. – С. 87-91.
8. Prazdnikov D. V., Kondakova E. A. Investigation of extragonadal teratomas in two *Poecilia wingei* // Journal of Fish Diseases. – 2024. – Vol. 47, Iss. 5.

УДК 636.5.09:619:616.98:579.852.1

ИЗУЧЕНИЕ ЭТИОЛОГИИ ГЕМОФИЛЁЗА У БРОЙЛЕРОВ

Лысенко Д.Р., Павлова А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В странах с развитым промышленным птицеводством гемофилёз имеет широкое распространение. По данным международной статистики гемофилёз чаще всего регистрируется у кур, на втором месте по частоте регистрации случаев данного заболевания идут индейки, также отмечается, что заболеванию могут быть подвержены голуби. Восприимчивы цыплята с 40-дневного возраста и куры в период начала яйцекладки. Источником возбудителя инфекции является больная, ослабленная птица, которая с носовыми истечениями выделяет возбудителя во внешнюю среду [1].

Учитывая распространённость гемофилёза, важным аспектом является изучение этиологии заболевания, так как точная идентификация сероваров и биологических свойств циркулирующего возбудителя необходима для эффективной специфической профилактики. Установление вирулентности и антибиотикорезистентности выделенных штаммов *Avibacterium paragallinarum* позволяет разрабатывать чёткие меры контроля, снижающие экономический ущерб и повышающие ветеринарное благополучие хозяйств.

Целью нашего исследования стало провести анализ литературных данных для систематизации актуальных сведений об этиологических агентах, сероварном составе и факторах патогенности *Avibacterium paragallinarum* у бройлеров.

Для достижения цели были выдвинуты следующие задачи:

1. Проанализировать литературные источники по теме диссертационной работы.
2. Изучить этиологию, сероварный состав и факторы патогенности *Avibacterium paragallinarum* у бройлеров.

В 1931 году Де Бликком впервые была выделена бактерия от кур с клиническими признаками инфекционного ринита, впоследствии названная *Bacillus Haemoglobinophilus coryzae gallinarum*. В период, когда бактерия была впервые идентифицирована, было отмечено, что для культивирования требуется как факторы X (гемин), так и V (NAD). V-фактор – это кофермент, используемый в метаболизме, известный как никотинамид-адениндинуклеотид (NADp), а X-фактором оказался гемин – распространённый бактериальный источник железа, получаемый из эритроцитов [2].

A. paragallinarum была первоначально классифицирована Пейджем на серогруппы A, B и C на основе реакции агглютинации на пластинке. Патогенность *A. paragallinarum*

связывают с несколькими факторами, причем значительное внимание уделяется антигенам гемагглютинина (НА). Мутанты серогрупп А и С, как указано в исследовании Пейджа, лишенные НА, дефектны по колонизации тканей. Капсула бактерии ассоциируется с колонизацией и считается ключевым фактором в поражениях, вызываемых этой инфекцией; она также защищает микроорганизм от бактерицидной активности куриной сыворотки. Грубый полисахарид, экстрагированный из *A. paragallinarum*, токсичен для кур и ассоциирован с реакциями токсичности при применении бактеринов [3].

Секретируемые антигенные белки *A. paragallinarum* не были широко изучены. Iritani Y. в своём труде описал наличие двух секретируемых антигенов: один термостабильный и другой термолабильный, в культуральном супернатанте различных штаммов *A. paragallinarum* с использованием теста преципитации в агаровом геле. Термостабильный антиген состоял из липополисахарида (ЛПС). Инокуляция кур, свободных от специфических патогенов, термолабильным антигеном защищала их от заражения жизнеспособными клетками *A. paragallinarum*. Характеристики и функция этого антигена до сих пор не выяснены [4].

По мнению Pugsley A.P., молекулы, высвобождаемые в клеточное окружение или интегрированные в поверхность клетки, являются основным аспектом физиологии микроорганизма. Эти молекулы, такие как полисахариды, белки, ЛПС, выполняют различные функции внутри хозяина, а именно адгезию к тканям, повреждение, инвазию, подвижность и коммуникацию. По этой причине внеклеточные белки рассматриваются как часть основного механизма вирулентности, действующего при бактериальных инфекциях. *A. paragallinarum* вызывает снижение яйценоскости и увеличение заболеваемости у бройлеров. Хотя различные бактериальные компоненты были описаны как вовлеченные в патогенез гемофилёза, секреция повреждающих организм хозяина белков этой бактерией изучена слабо.

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что исследование этиологии гемофилёза у бройлеров остаётся актуальной научно-практической задачей, так как понимание особенностей сероваров *Avibacterium paragallinarum* и их патогенных свойств является основой для создания специфических лечебно-профилактических мероприятий в условиях промышленного птицеводства.

Список литературы

1. Новикова, О. Б. Актуальные и новые болезни птиц бактериальной этиологии / О. Б. Новикова, М. А. Павлова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. – № 4(6). – С. 40-44. – EDN ZXOHWD.
2. De Blicq L. Een haemoglobinophile bacteria als oorzaak van coryza infectiosa gallinarum. Tijdschr Diergeneesk. 58:310–314; 1931.
3. Page, L.A. (1962) Haemophilus infections in chickens. I. Characteristics of 12 Haemophilus isolates recovered from diseased chickens. Am. J. Vet. Res. 23, 85^95.
4. Iritani, Y., Iwaki, S. and Katagiri, K. (1978) Production of extracellular antigen in culture supernate by Haemophilus gallinarum. J. Comp. Pathol. 88, 395^399.
5. Pugsley, A.P. (1993) The complete general secretory pathway in gram-negative bacteria. Microbiol. Rev. 57, 50^108.

УДК 636.035

ШУБНЫЕ КАЧЕСТВА РОМАНОВСКИХ ОВЕЦ

Максимова О.В., Липунова А.В.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»
г. Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация

Романовская порода овец является уникальной как по своим биологическим, так и хозяйственным особенностям. Она обладает полиэстричностью, высокой плодовитостью, хорошей акклиматизацией. Ее отличают и особенные шубные качества – перерослость пуха над остью, очень густая шерсть, легкость и носкость готовых изделий.

Спрос на романовских овец как внутри страны, так и за рубежом не только не снижается, но и возрастает. ООО «Сельхозпредприятие «Юрьевское», основанное в 2012 г, является племенным репродуктором по разведению овец романовской породы численностью около 2000 гол. Для реализации высоко потенциала продуктивности романовских овец в хозяйстве создаются все необходимые условия для их разведения, которые соответствуют биологическим и хозяйственным особенностям данных овец.

Для исследования шерстного покрова романовских овец нами были проанализированы их основные шубные качества.

Цель исследований – определить основные шубные качества у овец романовской породы разных половозрастных групп. Задачи исследований: установить численное соотношение ости к пуху, наличие переходного волоса, величину завитка.

Длину зоны пуха и ости определяли путем измерения линейкой с точностью до 1 мм. Соотношение ости к пуху - путем подсчета количества остевых и пуховых волокон, наличие переходного волоса – визуально.

Шерстный покров романовских овец отличается высокими физико-техническими свойствами. Черная шерсть новорожденных ягнят сереет к 3 месяцам за счет роста пуха. Длина ости 9-месячных ярок в среднем имеет длину 2,6-2,7 см, пуха – 5,2-5,3 см. Толщина ости - 71-85 мкм, пуха – 21,1-24,0 мкм при коэффициенте неравномерности толщины волокон ости и пуха 12,2 и 16,2%. Крепость шерсти доходит до 8,5 кг. У овец крепкого типа наиболее желательной считается длина ости от 2,5 до 3,5 см, а перерослость пуха над остью – 1,5-4 см при 3,5-месячном возрасте шерсти. Чтобы получить от овцы голубоватый оттенок шерсти, соотношение волокон ости и пуха по количеству должно быть 1:7 [1,2].

По результатам анализа 13 половозрастных групп было установлено, что подавляющее большинство овец (621 гол) имело соотношение ости к пуху 1:7. Совсем незначительное количество (17 гол) имеет более расширенное соотношение 1:10, при котором шерсть более мягкая и светлая. Также отмечено, что у овец нет узкого соотношения - К-2 и К-4, что указывает на грубость шерсти и низкие теплоизоляционные свойства. Переходный волос, как нежелательный, полностью отсутствует. Величина завитка, который образует пух над остью и придает волнистый рисунок овчине, присутствовал у всех групп овец. С учетом других важных показателей, таких как густота уравнированность шерсти, оброслость, конституция, экстерьер овчины, в целом, были отнесены к 1 группе [3].

Таким образом, овцы, разводимые в ООО «Сельхозпредприятие «Юрьевское» отличаются высокими шубными качествами, определяемыми показателями густоты и уравнированности шерсти, оброслостью, конституцией, экстерьером, соотношением ости и пуха, отсутствием переходного волоса, наличием завитка.

Список литературы

1. Попович, С. О., Шацких Е.В. Продуктивные качества овец романовской породы/ Молодежь и наука. – 2023. – № 4. – БЭК ОБДУНУ. – С. 3-4.

2. Максимова О.В., Липунова А.В. Настриг и длина шерсти овец романовской породы различных половозрастных групп/Актуальные вопросы развития науки и технологий. //Сборник статей 76-й Международной студенческой научной конференции молодых учёных. п. Караваево, 2025. – С. 243–247.

3. ПРИКАЗ от 2 декабря 2016 г. № 540 Москва «Об утверждении порядка и условий проведения бонитировки племенных овец романовской породы». - Рег. 45759 от 22 февраля 2017 г. – 14 с.

УДК 637.5.04/.07

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ В МЯСНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Мижевикина Ю.А., Мижевикина А.С.

ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет
г.Троицк, Челябинская область, Российская Федерация

В современных условиях агропромышленного производства птицеводство занимает ключевое место в обеспечении населения высококачественным белковым продуктом. Производство мяса птицы отличается высокой рентабельностью, быстрой оборачиваемостью капитала и относительно низкими затратами по сравнению с другими отраслями животноводства. В результате за последние десятилетия наблюдается устойчивый рост объёмов производства птицеводческой продукции во всём мире, что делает эту отрасль одним из важнейших элементов продовольственной безопасности [5].

На фоне интенсификации производства особую актуальность приобретает совершенствование кормовой базы — одного из ключевых факторов, определяющих продуктивность и здоровье птицы. Традиционные рационы, несмотря на сбалансированность, не всегда позволяют в полной мере реализовать генетический потенциал современных кроссов и пород. В связи с этим в последние годы активно разрабатываются и внедряются новые кормовые добавки. Среди инновационных решений – наноструктурные минеральные добавки, пробиотики, пребиотики, фитогенные комплексы, ферментные препараты и другие биоактивные субстанции. Их применение открывает перспективы для повышения эффективности производства, снижения себестоимости продукции и получения мяса с улучшенными пищевыми и биологическими характеристиками [1].

Цитримин – новая кормовая добавка, разработанная Центром внедрения технологий в г. Иркутск. Как заявляет производитель, применение кормовой добавки в промышленном птицеводстве способствует снижению процента падежа в стаде, увеличению мясной продуктивности и улучшению качества получаемой продукции. Однако, данные о применении Цитримина в сельскохозяйственном производстве малочислены, что обосновывает актуальность проведенных исследований [3].

Цель исследований: обосновать применение кормовой добавки Цитримин в мясном птицеводстве.

Опыт проводился на цыплятах-бройлерах кросса «Росс 308». Опытная группа птиц получала вместе с основным рационом Цитримин в дозе 60 г/т корма, контрольная группа получала основной рацион. Эксперимент продолжался 40 дней.

Методом случайной выборки были отобраны по 10 голов из каждой группы. Перед убоем проводили забор крови для общего и биохимического анализа крови, также определяли живую массу. После убоя тушки подвергали обвалке, при этом учитывали массу мякоти и костей, определяли массу съедобных частей тушки, выражая их в процентах к массе тушки. Также, были извлечены, осмотрены и взвешены внутренние органы: сердце, печень, мышечный желудок. Согласно методике, были отобраны образцы красного и белого мяса для органолептических, физико-химических исследований, и оценки химического состава.

Клинический анализ крови способен предоставить информацию о состоянии организма в период проведения эксперимента [4]. Результат клинического анализа крови продемонстрировал рост эритроцитов у птиц опытной группы на 17%, гемоглобина на 6% по сравнению с контролем, изменение лейкоцитов незначительное, менее 2%. Полученные показатели не превышали установленных норм для здоровой птицы, описанных И.П. Кондрахиным (2004).

При проведении биохимического анализа крови было выявлено, что введение Цитримина в опытной группе стимулировало белковый обмен: наблюдается увеличение содержания общего белка на 34%, альбуминов на 13%, α -глобулинов γ -глобулинов в среднем на 16% относительно контроля. Отмечали увеличение содержания показателя АсАТ на 25%, щелочной фосфатазы на 30%, снижение АлАТ на 50% и глюкозы на 15% по сравнению с контролем. Данные проведенного исследования позволяют нам предположить, что Цитримин оказал непосредственное влияние на белковый, углеводный и минеральный обмен, без патологического воздействия на внутренние органы.

При оценке мясной продуктивности было установлено, что у птиц опытной группы живая масса имела тенденцию к увеличению на 6,5% по сравнению с контрольной группой. Результаты измерения массы отдельных частей тушек после обвалки позволили определить положительную динамику для птиц опытной группы: показатель «Убойный выход» больше на 14%, количество белого и красного мяса больше на 23% и 17% соответственно в сравнении с контрольным значением. Отмечается увеличение массы мышц шеи и крыла почти, костей и внутренних органов в пределах 5-15%.

При введении Цитримина в дозе 60 г/т корма масса сердца увеличилась на 34,2%, масса мышечного желудка на 12% по отношению к контрольной группе, но незначительно уменьшилась масса печени и масса кишечника менее чем на 5%. Визуально аномалий развития внутренних органов обнаружено не было.

По результатам проведенной органолептической оценки нарушений требований ГОСТ 51944-2002 выявлено не было, что свидетельствует о высоком качестве полученного мяса на фоне применения Цитримина. Физико-химические исследования свидетельствуют о том, что количество летучих жирных кислот, перекисное число жира и аминокислотный азот в опытных группах или увеличивается незначительно, или уменьшается в пределах 7-20%.

При исследовании химического состава белого мяса выявили увеличение сухого вещества на 10%, жира на 11% относительно показателей контрольной группы. В то же время, отмечена тенденция к уменьшению влаги на 3%, золы на 2%.

Анализ показателей красного мяса продемонстрировал незначительное увеличение содержания влаги на 1%, выросла концентрация сухого вещества на 6%, массовая доля жирности на 17% по сравнению с показателями контрольной группы. Зольность снизилась незначительно - на 3,7% по отношению к контролю. Содержание протеина уменьшилось в образцах красного мяса данной группы на 7% по сравнению с контролем.

Все вышеизложенное позволяет утверждать, что введение новой кормовой добавки Цитримин в рацион цыплят-бройлеров на протяжении всего периода откорма не оказывает патологического влияния на организм птицы, способствует интенсификации протекающих в организме процессов, что приводит к увеличению мясной продуктивности. Качество получаемого при этом мяса отвечает требованиям нормативно-технической документации, что позволяет предприятию-изготовителю свободно реализовать продукцию.

Список литературы

1. Зими́на, Т. «Птицеводство России 2024»: экспертный диалог / Т. Зими́на. – Текст : непосредственный // Животноводство России. – 2024. – № 4. – С. 10-12.
2. Лыкасова, И. А. Результаты применения кормовых добавок в промышленном птицеводстве / И. А. Лыкасова, А. С. Мижевикина, Т. В. Савостина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2023. – № 4(102). – С. 319-324. – EDN QDKPMU.

3. Мижевкина, Ю. А. Качественные показатели мяса птицы / Ю. А. Мижевкина // Актуальные проблемы социально-экономического развития современного общества : Материалы V международной научно- практической конференции, Киров, 29 мая 2024 года. – Киров: Кировский государственный медицинский университет, 2024. – С. 148-151. – EDN YBXUSF.

4. Морфо-биохимические исследования крови у сельскохозяйственной птицы : учебное пособие / В. Г. Вертипрахов, А. А. Грозина, С. В. Карамушкина [и др.] ; Дальневосточный государственный аграрный университет, Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства РАН. – Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2021. – 134 с. : ил. – Текст : непосредственный.

УДК 637.512.5:619:591.1

ВЛИЯНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СВИНЕЙ НА ВЕТЕРИНАРНО- САНИТАРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСА

Минашина И.Н.

ФГБОУ Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк Челябинской области, Российская Федерация

Мясная продуктивность животных и безопасность мясного сырья определяются не только породой и кормлением, но и физиологическим статусом животного перед убоем. Стресс, болезни, беременность, истощение напрямую влияют на биохимические и микробиологические показатели мяса, что имеет критическое значение для ветеринарно-санитарной экспертизы. При этом различные заболевания и патологии могут вызывать следующие процессы:

- хронические воспалительные процессы (эндометрит) – это риск наличия остатков антимикробных препаратов в тканях; изменение биохимического состава мяса; общая ослабленность организма и повышенная обсемененность сапрофитной микрофлорой;

- истощение, алиментарная дистрофия, вызывают снижение массы мышечной ткани, увеличение доли соединительной ткани, дегидратация. Мясо часто классифицируется как условно годное, требует дополнительной обработки;

- беременность (особенно поздние сроки) вызывает глубокие гормональные и метаболические перестройки. Мясо может иметь нехарактерный цвет, консистенцию, запах. Этическая и ветеринарная проблема (недопущение убоя стельных коров на поздних сроках по регламенту).

- состояние утомления после длительного перегона вызывают истощение запасов гликогена → высокий начальный pH мяса → склонность к DFD и быстрой порче;

- ослабленный иммунитет при стрессе или болезни → повышенная колонизация желудочно-кишечного тракта патогенами (например, *E. coli*, *Salmonella*) → риск контаминации туши при разделке;

- нарушение целостности слизистых при транспортировке (травмы) как входные ворота для инфекции;

- загрязнение поверхности туши содержимым ЖКТ у животных с диареей стрессового генеза.

На основании вышесказанного целью работы было изучение влияния физиологического состояния свиней на ветеринарно-санитарные характеристики мяса.

Для достижения цели, в работе были поставлены задачи:

- 1) провести оценку внешнего вида туш животных здоровых и в состоянии утомления;
- 2) провести оценку органолептических показателей свинины от животных здоровых и в состоянии утомления;

- 3) провести оценку биохимических и микроскопических показателей свинины от животных здоровых и в состоянии утомления;

4) обосновать санитарную оценку свинины от животных здоровых и в состоянии утомления.

Объектами исследования стали образцы свинины:

- образец № 1 – свинина от животных с признаками утомления (опыт);
- образец № 2 – свинина от здоровых животных (контроль).

Образцы свинины исследовали как по внешнему виду, органолептическим, микроскопическим и биохимическим показателям.

Внешний осмотр туш животных и органолептическая оценка мяса показали, что туши, полученные от здоровых и утомленных животных, видимых патологических изменений не имели, были соответствующей формы, корочки подсыхания были не липкие, не влажные. Мышечная ткань была плотной и упругой консистенции. Она имела доброкачественный запах без посторонних порочащих оттенков.

Но при определении степени обескровливания у утомленных животных отмечены более насыщенный и темный цвет мяса, наличие крови в мелких сосудах плевры и брюшины, на разрезе мышц крови не наблюдали, но при надавливании выступали маленькие капельки крови. Это все говорит о застойных явлениях, плохой работе сердца и меньшем тонусе сосудов, что повлияло на выход крови из организма животного во время обескровливания и как следствие недостаточном обескровливании.

Бульон после варки такой свинины не имел прозрачности, а был мутноватый как следствие наличия недоокисленных обменных продуктов в организме утомленного животного.

При проведении биохимических исследований, в образце свинины, полученной от здорового животного, фермент пероксидаза находился в активном состоянии, об этом свидетельствовало быстрое появление сине-зеленого окрашивания вытяжки, продукты первичного распада белков в бульоне отсутствовали, так как содержимое пробирок после внесения реактива оставалось прозрачным, реакции на аммиак и сероводород были отрицательными, содержание летучих жирных кислот и аминок-аммиачного азота не превышало предела, установленного стандартом для доброкачественного мяса, реакция среды была слабощелочная.

В образце свинины, полученной от животного, утомленного установлены незначительные различия, так реакция на пероксидазу дала слабо положительный результат, то есть сине-зеленое окрашивание появилось с запозданием и быстро перешло в буро-коричневое, реакция на продукты первичного белкового распада в бульоне с сульфатом меди так же была сомнительной - содержимое пробирки помутнело, реакция с реактивом Несслера на аммиак и соли аммония и реакция на сероводород хоть и были отрицательные, но в первом случае вытяжка слегка помутнела, а при определении сероводорода было отмечено окрашивание бумаги в светло-коричневый цвет. Содержание аминок-аммиачного азота и летучих жирных кислот, а также уровень рН мяса были несколько выше, чем свинины здоровых животных и превысили нормативных показателей.

При микроскопии мазков-отпечатков установлено превышение количества микробов в поле зрения микроскопа в мясе утомленных свиней, а именно было отмечено наличие кокков и палочек в количестве более 10, что не соответствует требованиям для доброкачественного мяса от здоровых животных.

Таким образом, в мясе утомленных животных накапливаются продукты распада органических веществ, так как нарушается белковый метаболизм в мышечной ткани, и накапливаются в ней продукты распада белков и недоокисленных продуктов обмена веществ, снижается активность фермента мяса, ухудшается обескровливание и увеличивается микробное обсеменение такого мяса.

Выводы:

1. При внешнем осмотре туш свиней, полученных от утомленных животных, установлено их недостаточное обескровливание, но видимых патологических изменений не установлено.

2. Проведение пробы варкой при органолептическом исследовании показало помутнение бульона мяса, полученного от утомленных животных.

3. Биохимический анализ мяса от утомленных свиней показал наличие продуктов распада белков и жиров, кроме того, при микроскопии было отмечено наличие кокков и палочек в количестве более 10.

4. Свиная от утомленных животных была направлена на бактериологический анализ для исключения пищевых токсикозов и токсикоинфекций и для дальнейшего решения путей реализации.

Список литературы

1. Бурмистров, Е. А. Ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя свиней при незаразных болезнях / Е. А. Бурмистров // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник VII Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2022 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2022. – С. 151-155. – EDN NOANER.

2. Шнякина, Т. Н. Иммуностимулирующая терапия при кератитах у крупного рогатого скота / Т. Н. Шнякина, П. Н. Щербаков // Актуальные вопросы ветеринарных и сельскохозяйственных наук: теория и практика : Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института ветеринарной медицины, Института агроэкологии, Троицк-Миасское, 25–29 ноября 2024 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2024. – С. 203-207. – EDN BZQXRU.

3. Савостина, Т. В. Ветеринарно-санитарная оценка субпродуктов птиц / Т. В. Савостина // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 20 декабря 2024 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2024. – С. 649-651. – EDN KAOZOX.

4. Щербаков, П. Н. Изучение мероприятий по профилактике туберкулеза крупного рогатого скота / П. Н. Щербаков // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы XIII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 300-летию РАН, Санкт-Петербург, 21–22 ноября 2024 года. – Санкт-Петербург: Перевощикова Юлия Владимировна, 2024. – С. 699-701. – EDN EKJEPF.

5. Крыгин, В. А. Влияние кормовой добавки на ветеринарно-санитарные характеристики мяса птицы / В. А. Крыгин // Актуальные вопросы ветеринарных и сельскохозяйственных наук: теория и практика : Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института ветеринарной медицины, Института агроэкологии, Троицк-Миасское, 25–29 ноября 2024 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2024. – С. 91-97. – EDN RNXMLZ.

УДК 619:616-073.756.8

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ

Морозова Я. С., Мерзлякова Е.А.

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет»

г. Ижевск, УР, Российская Федерация

Современная ветеринарная диагностика предъявляет высокие требования к точности и информативности методов визуализации. Магнитно-резонансная томография, обеспечивает хорошую детализацию мягкотканых структур без ионизирующего излучения, поэтому заняла лидирующую позицию в ряде клинических направлений. В отличие от рентгенографии и компьютерной томографии (КТ), МРТ идеально подходит для оценки головного и спинного мозга, связок, сухожилий и хрящевой ткани.

Цель исследования – систематизация опыта применения МРТ и описание наиболее часто диагностируемых с ее помощью патологий у различных видов животных. Были поставлены задачи: 1. провести выборку данных МРТ-исследований по видам животных, 2. выделить патологии, при которых МРТ-исследования являются ведущим методом диагностики.

Методология: проведен ретроспективный анализ данных 450 МРТ-исследований на базе ветеринарной клиники «Движение» (г. Ижевск, УР), за период 2022-2025 гг. В анализе были использованы исследования 320 собак различных пород, 100 кошек различных пород и 30 лошадей. Исследования проводились на аппарате МРТ с индукцией магнитного поля 1.5 Тл с использованием стандартных протоколов (T1-W, T2-W, FLAIR, STIR) и, при необходимости, контрастного усиления (гадолиниевые препараты).

В ходе проведенного анализа были получены следующие результаты. Среди мелких непродуктивных животных (собаки и кошки) наибольшая доля исследований (95%) была выполнена для диагностики патологий ЦНС и позвоночника. Среди патологий головного мозга были определены следующие

1) Опухоли головного мозга (35% от всех проанализированных исследований ЦНС) при этом были диагностированы менингиомы (у кошек брахицефалических пород), глиомы и опухоли гипофиза. МРТ позволяла точно локализовать новообразования, оценить его размеры, степень диффузии в окружающие ткани и другие сопутствующие повреждения. Таким образом можно подобрать более подходящую терапию.

2) Идиопатическая эпилепсия и структурные аномалии, например пороки развития или приобретенные изменения, особенно гидроцефалия у собак карликовых пород.

3) Острое нарушение мозгового кровообращения (инсульт): МРТ является единственным методом, позволяющим визуализировать очаг ишемии в первые часы после его возникновения [1].

Среди патологий позвоночного столба были выявлены следующие:

1) Грыжи межпозвоночных дисков по Хансену (50% от исследований). При этом МРТ позволяет определить форму патологии. Это могут быть экструзии, наиболее характерны для хондродистрофических пород собак (например таксы). Протрузии (хроническое выпячивание фиброзного кольца) чаще встречались среди собак крупных пород. МРТ позволяет определить точную локализацию патологического процесса, что упрощает работу хирурга и уменьшает область операционного поля.

2) Дегенеративный пояснично-крестцовый стеноз (синдром Cauda Equina): патология распространена у немецких овчарок и других крупных пород. МРТ оценивает компрессию нервных корешков вследствие гипертрофии связок, протрузии диска и деформации суставов [3].

3) Фиброзно-хрящевая эмболия, при этом МРТ позволяет дифференцировать эту патологию от компрессионных повреждений, таким образом меняет тактику терапии.

4) Новообразования спинного мозга и его оболочек, при этом необходимо учитывать, что исследование идет с использованием контраста. [2,5].

На патологию мягких тканей из всего массива исследований, проведенных среди мелких непродуктивных животных, приходилось лишь 5% исследований. При этом были определены следующие патологии:

1) Неоплазии и инфильтраты в области носовой полости и орбиты глаза.

2) Повреждение вращательной манжеты плеча и других структур плечевого сустава.

За период с 2022 по 2025 год, в клинику для заключения поступили данные от 30 МРТ-исследований лошадей. Для этого вида животных МРТ диагностику использовали в основном для диагностики хронической хромоты (вызванной, чаще всего, патологией в дистальном отделе конечностей), не поддающейся стандартной диагностике. Применение такого метода исследования позволяет оценить не только изменения самой костной ткани,

но и прилегающего к суставу и кости связочно-мышечного аппарата, а также определить наличие глубокого инфекционного процесса в области копыта и мягких тканей [4]. Были получены следующие результаты.

1) Патология ладьевидной кости (навикулярный синдром), на данную патологию приходилось 67% поставленных диагнозов.

2) Повреждение глубоких сгибателей сухожилий выделены в 23% случаев.

3) Глубокая инфекция (остеомиелит и теносиновиит) были определены у 10% полученных МРТ-исследований.

Проведенный ретроспективный анализ подтвердил, что магнитно-резонансная томография является высокоинформативным и часто незаменимым диагностическим инструментом в ветеринарной практике. Для мелких непродуктивных животных ее основная ценность заключается в диагностике неврологических патологий, таких как опухоли головного мозга, грыжи межпозвонковых дисков и воспалительные заболевания ЦНС. Для крупных животных (лошадей) МРТ открыла новые возможности в диагностике причин хронической хромоты, связанных с патологиями мягких тканей и костных структур дистального отдела конечности. Внедрение МРТ в диагностический алгоритм позволяет устанавливать точный диагноз, выбирать оптимальную тактику лечения (консервативную или хирургическую) и значительно улучшать прогноз для пациента.

Список литературы

1. Андреев, С.С. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике заболеваний головного мозга у собак и кошек / С. С. Андреев, Е. В. Ковалева // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2022. – № 3. – С. 15–21.
2. Белов, М.И. Сравнительная диагностика компрессионных и некомпрессионных заболеваний спинного мозга у собак с использованием магнитно-резонансной томографии / М. И. Белов, Т. Н. Семенова // Ветеринарная патология. – 2021. – № 2 (75). – С. 32–40.
3. Горшков, Г.Г. Магнитно-резонансная томография в диагностике синдрома кауда эквина у немецких овчарок / Г. Г. Горшков, Л. М. Фролова // Ветеринария сегодня. – 2020. – № 4 (35). – С. 45–51.
4. Коробов, А.В. Практика магнитно-резонансной томографии в клинике болезней лошадей / А. В. Коробов, Д. С. Маркин, О.А. Зубкова // Ветеринарный доктор. – 2019. – № 6. – С. 22–28.
5. Соколова, О.Ф. Лучевая диагностика в ветеринарии: магнитно-резонансная томография : учебное пособие для вузов / О.Ф. Соколова, В. П. Ижко. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 280 с.

УДК 619:615.281:616-099-08:635.7

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ СОБАК ПРИ ОСТРОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ

Нестерова Л.Ю., Кузьмина Ю.В., Старицкий А.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Гепатит – воспалительные заболевания печени различной, в том числе и вирусной этиологии. В общем смысле характеризует любое воспаление печени.

В ветеринарной медицине принято связывать повреждение печени с побочным воздействием лекарственных препаратов, передозировкой или непереносимостью лекарственных средств, токсинами окружающей среды, пищевыми добавками. Кроме того, острый гепатит может быть вызван инфекционными агентами, ишемическим повреждением, новообразованием или метаболическим поражением печени.

Способствующим фактором в возникновении гепатита у животных может быть снижение резистентности организма. Переутомление, застойные явления в венозной

системе. Отчетливо проявляется синдром печеночной (паренхиматозной) желтухи: диспептические расстройства, зуд кожи, расчесы, интенсивное желтое окрашивание слизистых оболочек и непигментированных участков кожи, повышение уровня в крови билирубина, главным образом за счет свободного и др. При остром и хроническом гепатите отмечается синдром печеночной недостаточности, проявляющийся в нарушении важнейших функций организма — расстройстве пищеварения, плохом усвоении жиров, сего в ветеринарной практике острое повреждение печени принято связывать с побочным воздействием лекарственных средств, передозировкой или непереносимостью лекарств, токсинами окружающей среды, пищевыми добавками, умышленным отравлением.

Для постановки диагноза токсический гепатит необходимо использовать принцип комплексной диагностики [1]. Результаты исследования периферической крови являются важными, поскольку у больных с тяжелым течением изменения этих показателей встречаются часто [2, 3]. Однако ранняя диагностика токсического гепатита основывается на определении в сыворотке крови активности ферментов (АлАТ, АсАТ, ЛДГ и др.) [4, 5].

Эффективность лечения острого токсического гепатита зависит от своевременной диагностики заболевания, раннего начала терапии, тщательного наблюдения, выявления и устранения осложнений.

Целью нашего исследования было изучить биохимических изменений крови у собак при остром токсическом гепатите.

Исследования проводились в частной ветеринарной клинике «Бивер» г. Луганска. Объектом исследований были собаки различных пород, пола, возраста и массы, владельцы которых обращались в ветеринарную клинику для оказания ветеринарной помощи при подозрении на острый токсический гепатит.

Диагноз «острый токсический гепатит» ставили комплексно с учетом анамнестических данных, результатов клинического осмотра, морфологических и биохимических исследований крови, а также ультразвукового исследования (УЗИ) брюшной полости. При этом брали во внимание информацию о породе и возрасте животного, сопутствующих заболеваниях, составе и качестве рациона, применяемых медикаментах и перенесенных заболеваниях.

Биохимические исследования включали определение содержания в сыворотке крови общего белка, билирубина, холестерина, мочевины, активности ферментов, резервной щелочности и уровня глюкозы.

По данным анализа научной литературы нарушениях гепатобилиарной системы можно подразделить на следующие группы: 1) воспалительный синдром; 2) синдром холестаза (повышение содержания общего билирубина, щелочной фосфатазы, желчных кислот); 3) цитолитический синдром, (повышение содержания АлАТ, АсАТ, ЛДГ); 4) синдром гепатоцеллюлярной недостаточности (гипоальбуминемия, гипохолестеринемия, снижение активности холинэстеразы); 5) синдром «отключения» печени; - тесты гепатоцеллюлярного канцерогенеза (повышение активности ГТПП, альфа-фетопротеина).

Так, нами установлено снижение в крови количества альбуминов до $21,5 \pm 2,74$ г/л и уровня глюкозы до нижней границы нормы ($3,2 \pm 0,15$ ммоль/л), что вызвано соответственно снижением белоксинтезирующей и глюकोлитической функции печени.

Также нами отмечалось повышение общего билирубина до $5,6 \pm 0,97$ мкмоль/л и незначительное повышение уровня холестерина до $7,1 \pm 0,78$ ммоль/л, по сравнению с нормой.

Индикаторами состояния печени являются ферменты, основными из которых являются аланинаминотрансфераза (АлАТ), аспартатаминотрансфераза (АсАТ) и щелочная фосфатаза (ЩФ).

Повышение активности АлАТ в сыворотке крови чаще всего свидетельствует о воспалении паренхимы печени, так как в результате повреждения гепатоцитов фермент

быстро оказывается в плазме крови. Уровень активности АлАТ может являться индикатором степени повреждения печеночной паренхимы, а также остроты гепатита.

Так при остром токсическом гепатите отмечается значительное повышение активности АлАт и АсАТ соответственно в 2,03 и 3,16 раза, а также повышение уровня щелочной фосфатазы до $85,1 \pm 2,57$ ЕД/л при норме 10–80 ЕД/л.

Показатели креатинина и мочевины у больных собак были в пределах референтных значений, что может свидетельствовать о не вовлечении в патологический процесс почек и дает основание считать, что у собак не развивается гепаторенальный синдром.

Таким образом, метаболический профиль при остром токсическом гепатите у собак характеризуется гипоальбуминемией ($21,5 \pm 2,74$ г/л), гипогликемией ($3,2 \pm 0,15$ ммоль/л), гипербилирубинемией ($5,6 \pm 0,97$ мкмоль/л) и незначительной гиперхолестеринемией ($7,1 \pm 0,78$ ммоль/л) при значительном повышении активности трансаминаз (АлАт – $118 \pm 1,01$ ЕД/л, АсАТ – $133,2 \pm 3,57$ ЕД/л) и умеренном повышении уровня щелочной фосфатазы ($85,1 \pm 2,57$ ЕД/л). Полученные данные свидетельствуют об угнетении белоксинтезирующей и глюकोлитической функции печени, а также цитолитическом синдроме.

Список литературы

1. Гулак, П.В. Гепатоцит. Функционально-метаболические свойства. - М. - Наука, - 1985, - 272, с.
2. Елисеев, А.Н. Болезни собак. - М.; Росагропромиздат - 1998. - С. 60-109.
3. Жигалова, М.Ф. Современная диагностика заболеваний желчевыделительных путей печени // Мат-лы научной конференции ВНОГ. - Вильнюс, - 1988, - С. 342-344.
4. Уша, Б.В., Беляков И.М., Пушкарев Р.П. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / Б.В. Уша, И.М. Беляков, Р.П. Пушкарев - М.: Колос- 2003.- 487 с.
5. Малахов, А.Г. Изучение биохимических показателей крови у больных гепатитом собак / А.Г. Малахов, Н.Ф. Моисеева, Л.А. Фролова и др. // Вопр. физ.-хим. биологии в ветеринарии, - М.: 1997.-С. 30-31.

УДК 619.616.98:579.843

ПРОБЛЕМА РАСПРОСТРАНЕНИЯ КАМПИЛОБАКТЕРИОЗА СОБАК

Пеганова Е.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е.Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Кампилобактериоз (*Campylobacteriosis*, *Vibriosis*) – острая зоонозная инфекционная болезнь животных многих видов. Возбудители кампилобактериоза широко распространены в природе. Как комменсалы желудочно-кишечного тракта они присутствуют в кишечнике практически всех известных теплокровных животных и птиц, которые являются природным резервуаром кампилобактеров, а также в воде открытых водоемов, загрязненных фекалиями животных и птиц [1, 3].

В России зарегистрировано 28 зооантропонозных инфекций. Изучением их занимается ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», который находится в ведении Министерства сельского хозяйства РФ, Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Среди этиологически значимых агентов данных инфекций пристальное внимание отводится кампилобактериозу. В 2012 году ВОЗ в сотрудничестве с Всемирной организацией здравоохранения животных (МЭБ) и Сотрудничающим центром ВОЗ при университете Утрехта ВОЗ опубликовала доклад «Глобальный обзор по кампилобактериозу», из которого следует, что данный возбудитель является одной из четырех основных причин диарейных болезней у людей во всем мире.

Фекальное загрязнение окружающей среды является повсеместным источником этих организмов при соответствующих условиях для их выживания. Кампилобактерии могут длительное время сохраняться в кале, молоке, воде, моче, сперме, препуциальной и влагалищной слизи [1, 4].

Заражение собак преимущественно происходит алиментарным путем, при употреблении инфицированной воды, корма или сырого мяса. Помимо этого, возбудитель инфекции способен передаваться контактным путем через подстилку. Установлено, что у взрослых животных заражение происходит половым путём во время вязки больных особей, через акушерский инструмент и другие объекты, контаминированные возбудителем. Щенки получают возбудителя через молоко матери [2, 3, 4].

Для культивирования кампилобактерий чаще используют специальные питательные среды. Выделение кампилобактерий рутинными методами – это сложный и длительный процесс. В связи с этим основным методом предварительной диагностики служит метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Окончательным результатом исследований являются результаты бактериологических исследований, что сказывается на сроках получения результата. В связи с этим, изучение клинических признаков и обобщение их с результатами клинических исследований является актуальным.

Целью нашего исследования было провести диагностические мероприятия по выявлению возбудителей кампилобактериоза у собак в клиниках ветеринарной медицины города Луганска.

Для выполнения нашей цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить клинические признаки кампилобактериоза у собак.
2. Провести ПЦР исследования по выявлению возбудителя кампилобактериоза в фекалиях собак с клиническими признаками кампилобактериоза.

Исследования проводили на базе учебно-научного центра факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО ЛГАУ и ветеринарной клиники «Поливет».

Всего было исследовано 15 проб фекалий от 15 собак с признаками кишечной инфекции.

При бактериоскопии крови и фекалий методом темнопольной микроскопии и по Романовскому-Гимза регистрировали единичные типичные по морфологии кампилобактерии.

По результатам исследований годовой динамики заболеваемости кампилобактериозом собак установили возрастную зависимость. Собаки до 3 лет и старше 10 лет, заражаются чаще и имеют более выраженные клинические признаки.

Установлено, что кампилобактериоз чаще встречается у щенков в возрасте 0-3 лет. Частота диагностирования кампилобактериоза собак в этой возрастной группе составляла 40% от общего количества случаев инфекции. У щенков в возрасте 0-3 лет зарегистрированы высокие показатели заболеваемости. Реже и в более легкой форме болели кампилобактериозом взрослые собаки в возрасте старше 3 лет. Так, в группе взрослых собак в возрасте 3-7 лет показатели заболеваемости 20% соответственно. В группе взрослых собак в возрасте старше 7 лет зарегистрированы еще меньшие показатели заболеваемости. Так же установлено, что кампилобактериоз встречается довольно часто у собак в возрасте от 7-10 лет, показатель заболеваемости составил 35%.

Все собаки имели сопутствующие заболевания, такие как воспалительное заболевание кишечника, создающее благоприятные условия для кампилобактера, диагностированные методом визуальной диагностики (выявлено у 5 собак из исследуемых). У двух собак методом ИФА выявлены гельминтозы *Toxosara canis*, и у двух собак выявлена экзокринная недостаточность поджелудочной железы (ЭНПЖЖ), диагностируемая методом визуальной диагностики и анализом крови на панкреатическую липазу (cPL).

Всем собакам была назначена легкоусвояемая диета с высококачественными белками и низким содержанием жира (готовые ветеринарные диеты линейки гастроинтестинал), длительное применение сахаромидеты буларди с торговым названием «энтерол» не менее двух месяцев. Двум собакам с выявленным токсокарозом назначали дегельминтизацию препаратом с торговым названием «мильбемакс» 5 дней подряд, далее 1 раз в месяц еще 6 месяцев.

Эффективность проведенных лечебных мероприятий подтверждается высоким процентом сохранности и сроками выздоровления исследуемых животных, а также отрицательным результатом повторно исследуемых животных.

Надо отметить, что болезнь практически не встречалась у щенков в возрасте до 45 суток, что можно объяснить наличием у них колострального иммунитета.

Результаты исследований фекалий методом ПЦР показал, что в 96% пробах обнаружены возбудители кампилобактериоза, что подтверждается результатами клинических исследований и согласуется с данными литературных источников.

Список литературы

1. Кудряшов А.А., Миронов В.Н. Структур причин падежа собак в Санкт-Петербурге по данным за 21 год //Ветеринария. – 1994. – 1/Г9. - С.49-51.
2. Лабораторная диагностика кампилобактериоза сельскохозяйственных и домашних животных: метод. реком. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. – 52 с.
3. Соболева О.М., Кравченко А.С., Захарова Ю.В., Факторы патогенности бактерии рода *Campylobacter* и её роль в канцерогенезе / Статья в журнале Иммунология, аллергология, инфектология / 2024 №2, стр 37-45
4. Шумилов К.В., Скляров О.Д., Каравайчик А.Л., Белик В.В. Эпизоотология, диагностика и лечение кампилобактериоза у собак / Статья в журнале «Ветеринарная патология» № 3, 2006, стр.14-18

УДК 619:616.2:636.1

РЕЦИДИВИРУЮЩАЯ ОБСТРУКЦИЯ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ЛОШАДЕЙ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

Пятница Ю.Ю., Заболотная В.П.

ФГБОУ «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Обструктивные заболевания дыхательных путей ухудшают физические показатели и работоспособность спортивных и рабочих лошадей. До недавнего времени среди ученых таким заболеванием, за исключением эмфиземы, не оказывалось достаточного внимания.

Для упрощения терминологии учеными было предложено несколько определений заболевания, используемых для описания воспалительных и невоспалительных процессов в дыхательных путях лошадей. Название хроническое обструктивное заболевание легких (ХОЗЛ), которое сначала было введено для описания патологии у лошадей, на сегодня не используется. Согласно данным литературы у лошадей хроническое обструктивное заболевание легких отличается от ХОЗЛ человека, что связано с табачной зависимостью. В то же время, обструктивные заболевания дыхательных путей у лошадей по механизму развития более похоже с астмой у людей.

Основным этиологическим фактором заболевания у лошадей является попадание в дыхательные пути аллергенов, находящихся в сене и подстилке. Ведущую роль в патогенезе играет аллергическая реакция на специфические антигены.

Все выше указанное дает основания для более глубокого изучения данного заболевания у лошадей, что в перспективе обеспечит улучшение их благосостояния.

Лошади часто страдают от одного из наиболее распространенных и типичных "конюшенных" заболеваний – хронического обструктивного заболевания легких (англ. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)) или рецидивирующей обструкции дыхательных путей (англ. Recurrent airway obstruction (RAO)), которое принято называть эмфиземой, или «лошадиной астмой» [1].

В течение длительного времени для определения нозологической единицы, характеризующей ряд воспалительных и невоспалительных процессов нижних дыхательных путей у лошадей использовали синонимы "хроническое обструктивное заболевание легких", "хронический обструктивный бронхит" а также "эмфизема легких" не разделяя их. Это часто приводило к диагностическим ошибкам и неэффективному лечению больных животных [2, 3].

В 2001 году учеными заболевания нижних дыхательных путей у лошадей было предложено разделить на две группы. К первой отнесли эмфизему и хронические обструктивные заболевания легких (COPD), сопровождающиеся бронхиальной обструкцией (рецидивирующая обструкция дыхательных путей, RAO). Большинство из них заболевания вызваны воздействием заплесневелого сена на дыхательные пути лошадей. Вторая группа-это воспалительные процессы дыхательных путей (англ. Inflammatory airway disease (IAD)), включающие инфекционные и неинфекционные заболевания нижних дыхательных путей (бронхит, бронхиолит) [1, 4].

Рецидивирующая обструкция дыхательных путей (РОДП) у лошадей характеризуются латентным хроническим течением с периодами рецидивов. Поэтому владельцы животных длительное время на заболевание не обращают внимания, поскольку лошади сохраняют хорошую работоспособность. Впоследствии хроническая дыхательная недостаточность ведет к патологическим изменениям в сердечно-сосудистой системе [4, 5].

Заболевание вызывается бронхиальной гиперреактивностью, которая сопровождается бронхоспазмом, патологическими изменениями стенок бронхиол и образованием слизистых пробок, что приводит к обструкции дыхательных путей. Исследования, проведенные в Швейцарии, показали, что рецидивирующая обструкция дыхательных путей является основным респираторным заболеванием взрослых лошадей при содержании в конюшне [3, 4]. Исследователи утверждают, что заболевания нижних дыхательных путей снижают работоспособность, как у спортивных, так и у рабочих лошадей. Однако, до недавнего этим заболеваниям, за исключением эмфиземы, у лошадей не придавалось важного значения, что было связано с ограничительными диагностическими возможностями.

Целью нашей работы было изучить распространение рецидивирующей обструкции дыхательных путей у лошадей, установить основные ее причины и механизмы развития.

Материалом для исследований были спортивные и рабочие лошади возрастом от 3 до 22 лет украинской верховой, чистокровной верховой, орловской рысистой, русской рысистой пород. Лошади содержатся в условиях спортивных конных учреждений города Луганска и в частных хозяйствах. У владельцев животных и обслуживающего персонала собирали подробный анамнез. Лошадей исследовали клинически. Анализировали условия содержания и кормления лошадей.

Результаты наших исследований показали, что из 83 исследованных лошадей у 9 животных (10,8 %) регистрируются клинические симптомы рецидивирующей обструкции дыхательных путей. Возраст больных лошадей составлял в среднем $12,3 \pm 1,47$ года. Болели лошади в возрасте от 7-ми до 20-ти лет.

Преимущественно болели лошади при стойловом содержании в закрытых помещениях. Первым клиническим признаком заболевания был кашель. Со временем снижались физические показатели, особенно у спортивных лошадей под конец нагрузки, тогда, когда необходима выносливость. У рабочих лошадей регистрировалась утомляемость во время физической работы.

Нашими исследованиями установлено, что помещения, где содержатся лошади, плохо вентилируемые, содержат повышенное количество вредных газов. Уборка денников нерегулярная, чистка лошадей происходит в стойле, что негативно влияет на респираторный тракт животных. Сено хранится в том же помещении, где содержатся лошади.

Лабораторные исследования подтверждают, что воздух конюшен содержит споры грибов, частицы кожи, пылевые клещи, которые действуют как раздражители и аллергены на дыхательные пути. В дыхательных путях возникает гиперчувствительность к пыли вследствие развития астматической реакции, что, в первую очередь, сопровождается кашлем, который регистрируется у 80 % больных лошадей. Аллергия может возникать не только на споры грибов, но и на предметы ухода и обихода. Обнаружено около 50 аллергенов, находящихся в «Конюшенной» пыли и которые могут быть раздражителями дыхательных путей [1].

В запыленном помещении частицы пыли попадают в дыхательные пути животного. Большинство частиц «Конюшенной» пыли фильтруется в верхних дыхательных путях. Тем не менее, споры грибов достигают бронхиол и вызывают воспаление, которое приводит к увеличению секреции слизи и спазму гладкой мускулатуры респираторного тракта, в частности стенок бронхиол, что уменьшает диаметр дыхательных путей. Еще более мелкие частицы способны достигать альвеол.

Основную опасность представляют мелкодисперсные частицы пыли, содержащие споры грибов, в частности *Aspergillus fumigatus*, *Actinomyces species*, *Thermoactinomyces vulgaris*, *Micropolyspora faeni* [3]. Раздражители, такие как споры грибов и вирусы, стимулируют внутреннюю оболочку бронхиол к рефлекторному спазму. Аллергическая реакция аналогичный эффект, однако он более длительный. Спазм бронхов уменьшает поток воздуха через дыхательные пути и препятствует выделению слизи [1].

Наиболее подвержены заболеванию лошади, которые содержались в сырых и плохо вентилируемых боксах, особенно после перенесенных вирусных заболеваний дыхательных путей.

Способствующими факторами были накопление вредных газов в помещении, особенно аммиака. Отсутствие вентиляции в помещении усиливало негативное влияние вышеперечисленных факторов.

Итак, проведя анализ условий содержания лошадей, хотим отметить, что в развитии заболевания есть ряд негативных факторов, которые одновременно негативно влияют на дыхательные пути лошадей. В частности, прослеживается взаимосвязь между содержанием лошадей в стойле, наличием заплесневелого сена в помещении и респираторными заболеваниями.

Однако, согласно данным зарубежной литературы и результатам наших наблюдений, установлено, что заболевание является распространенным среди лошадей, а потому требует дальнейшего исследования.

Выводы. 1. Клинические симптомы рецидивирующей обструкции дыхательных путей регистрируется у 10,8% исследованных лошадей.

2. Заболевание распространено среди лошадей, содержащихся в закрытых помещениях, в результате чего респираторный тракт животных ежедневно подвергается негативному воздействию пыли и спор грибов из кормов и подстилки, особенно при недостаточной вентиляции.

3. Основным в патогенезе заболевания является реакция гиперчувствительности к антигенам, присутствующим в заплесневелом сене, в частности споры грибов.

Список литературы

1. Рэми Д. Респираторные заболевания лошадей / Д. Рэми. – Москва: ООО «Аквариум-Принт», 2008. – 122 с.

2. Дорош М. В. Болезни лошадей / М. В. Дорош. – М.: Вече, 2007. – 247 с.
3. Корнеева А. В. Проблема классификации и ультразвуковая диагностика хронических обструктивных болезней бронхов и легких у лошадей: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. вет. наук: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных» / А. В. Корнеева. – Москва, 2011. – 18 с.
4. Гамелин О. Хроническая обструкция нижних дыхательных путей у лошади (этиология и лечение) / О. Гамелин // Ветеринар. – 2003. – № 2. – С. 8–9.
5. Przewlekłe choroby układu oddechowego koni / [E. Deegen, M. Venner, U. Pasławska et al.]. // Sympozjum naukowe. – Wrocław, 2013. – 45 s.

УДК 619:636.028

ЗНАЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ КАК МОДЕЛЕЙ В ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Садовая Е.А.¹, Литвинов О.Б.²

¹ ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, г. Москва, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва, Российская Федерация

Лабораторные мыши как модель по практическим соображениям часто используются при изучении иммунологии и заболеваний иммунной системы. Содержание мышей обходится относительно дешево, мыши быстро размножаются, а молекулярно-генетические методы доступны к применению на лабораторных линиях мышей. Кроме того, для исследований на мышах доступно множество хорошо охарактеризованных и валидированных реагентов, что предоставляет ученым возможность выбирать инструменты и методики исследования. Хотя изучение иммунологии на крупных сельскохозяйственных видах животных, включая свиней, овец, коз, коров, лошадей, лам, кроликов и кур [1-3] менее распространено, чем на мелких грызунах, характеристики этих животных могут дать представление об иммунологии человека и ветеринарной иммунологии, которое трудно получить с помощью лабораторных моделей на мышах. В последние годы были выяснены детали толерантности матери и плода с использованием лошадей в качестве моделей [1]. Сельскохозяйственная птица (на примере кур) выступала как экспериментальное животное при идентификации двух классов лимфоцитов: Т-лимфоцитов тимуса, ответственных за отторжение трансплантата и клеточно-опосредованный иммунитет, и В-лимфоцитов, продуцирующих антитела. Последние были получены из бursы Фабрициуса у птиц и костного мозга у других позвоночных [1]. Было также доказано, что сельскохозяйственные виды животных проявляют большее генетическое разнообразие, чем большинство лабораторных линий мышей [4]. Дополнительные преимущества использования сельскохозяйственных животных в качестве моделей при иммунологических исследованиях заключаются в том, что домашние животные обладают крупными размерами, что позволяет проводить эксперименты, в которых может быть собрано достаточное количество клеток и тканей для тщательного последующего анализа. Размер и физиология органов сельскохозяйственных животных, как правило, в большей степени соответствуют человеческим аналогам, чем органам мышей, что делает их идеальными моделями для изучения трансплантации органов, а в некоторых случаях и для использования в качестве доноров органов для людей [5].

Цель работы – рассмотреть значение сельскохозяйственных животных как лабораторных моделей в иммунологических исследованиях. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: выявить вклад исследований на сельскохозяйственных животных в изучение инфекционных заболеваний, описать роль

домашних животных в изучении продукции антител и производстве вакцин, трансплантации органов, а также оценить ограничения иммунологических исследований на сельскохозяйственных животных.

Было проведено обобщение источников зарубежной литературы на предмет поиска актуальных данных в области лабораторных моделей в иммунологических исследованиях. Наибольший интерес для нас представили работы, описывающие значение сельскохозяйственных животных как моделей при экспериментальном изучении различных прикладных аспектов иммунологии.

Мониторинг зоонозных инфекций у животных может прояснить механизмы заражения болезнями людей и предоставить данные по борьбе с патогенными микроорганизмами в человеческой популяции. Штамм *Clostridium difficile* RT078 был изучен как возбудитель диареи у человека, характеризующийся высокой степенью передачи спор и приобретением генов устойчивости к антимикробным препаратам. Филогенетический анализ 248 штаммов *C. difficile* RT078 из 22 стран продемонстрировал обширную совместную кластеризацию штаммов клостридий, выделенных от сельскохозяйственных животных и человека, что может указывать на наличие тесной межвидовой сети передачи [1]. В настоящее время изучается генетическая модификация домашнего скота для снижения распространения зоонозных болезней у животных с целью снижения уровня инфицирования людей. В одном исследовании для интеграции гена макрофагального белка-1, ассоциированного с естественной резистентностью (natural resistance-associated macrophage protein-1, NRAMP1), в фетальные фибробласты крупного рогатого скота, был использован метод редактирования генома, основанный на гомологичном соединении концов (homology-mediated end-joining, HMEJ). Детеныши, полученные путем переноса ядер соматических клеток из модифицированных ядер в энуклеированные яйцеклетки, экспрессировали NRAMP1, который в организме выполняет функцию переносчика ионов металлов и повышает устойчивость к заражению зоонозным туберкулезом [1-3].

Генетические особенности антител, вырабатываемых некоторыми сельскохозяйственными животными, делают их идеальными для терапевтических целей. Ламы и другие верблюдообразные вырабатывают функциональные антитела IgG только с тяжелой цепью, в данных иммуноглобулинах отсутствуют легкие цепи, функцией которых является распознавание антигена. Эти антитела обладают очень высокой нейтрализующей способностью и благодаря своей морфологии с меньшей вероятностью препятствуют доступу к скрытым и важным эпитопам патогенных микроорганизмов. Небольшой размер и относительно простая структура антител делают их стабильными, простыми в изготовлении и легко модифицируемыми. Также в терапевтических целях широко используются антитела кролика, поскольку эти животные вырабатывают высокоспецифичные, высокоаффинные антитела посредством генной конверсии и соматической гипермутации [1].

Одной из наиболее подходящих и надежных моделей животных для тестирования вакцин, предназначенных для применения у человека, является свинья. Иммунная система свиней имеет сходство с иммунной системой человека по более чем 80% проанализированных параметров, в то время как система иммунитета мышей имеет сходство по менее чем 10% проанализированных параметров [1]. Свиньи были использованы для тестирования вакцин против коклюша, хламидиоза, норовируса и вируса гриппа.

В 1906 году французский хирург Матье Жибуде (Mathieu Jaboulay) имплантировал одной женщине почку свиньи, а другой – печень козы, таким образом положив начало идее ксенотрансплантации. При дальнейшем использовании моделей ксенотрансплантации (от свиньи к крысе, от свиньи к примату и от свиньи к человеку), было предположено, что основным механизмом отторжения органов и тканей является

артериосклероз, или утолщение стенок артерий. Считается, что этот процесс запускается активированными и аллореактивными лимфоцитами, которые со временем мигрируют в трансплантированный орган [3].

Как и у всех экспериментальных моделей, у сельскохозяйственных животных, используемых в лабораторных целях, есть недостатки и ограничения использования. Для некоторых видов стоимость содержания отдельных животных может быть высокой, и для выращивания и содержания животных во время экспериментов может потребоваться специальное оборудование. Эксперименты на крупных животных строго регламентируются с точки зрения благополучия животных – соблюдение этих требований требует высоких стандартов ухода, что может повлиять на общую сумму расходов [2]. В связи с разнообразием физиологии крупных животных, особенно их механизмов врожденного и адаптивного иммунного ответа, выбор соответствующих моделей должен осуществляться с особой тщательностью. Поскольку работа с крупными видами сельскохозяйственных животных может быть сопряжена с физическим риском, исследователям, работающим непосредственно с ними, может потребоваться специальная подготовка как по экспериментальным методам, так и по зоопсихологии. Ресурсы и реагенты для работы с сельскохозяйственными животными исторически были ограничены по сравнению с тем, что доступно для людей и традиционных лабораторных моделей животных. Однако в настоящее время базы данных по многим крупным видам сельскохозяйственных животных становятся все более доступными. Параллельно расширяется спектр антител, используемых для изучения популяций клеток иммунной системы у крупных домашних животных, но он пока не так обширен, как тот, который доступен при работе с лабораторными мышами [1].

Сельскохозяйственные животные исторически вносили и продолжают вносить свой вклад в исследования в области фундаментальной и прикладной иммунологии. Исследования на данных видах расширяют наше понимание иммунной системы не только человека, но и самих животных и заполняют пробелы в знании, которые нельзя устранить, проводя эксперименты на лабораторных моделях грызунов. Выбор подходящей животной модели должен быть не просто вопросом доступности и общепринятой практики, но и основываться на научном вопросе, который необходимо решить, и его актуальности. При таком подходе сравнительные иммунологические исследования сельскохозяйственных животных и человека приведут к улучшению здоровья людей и животных.

Список литературы

1. Van de Walle G.R. Contributions of large and agricultural animal models to immunology / G.R. Van de Walle, R.M. Harman. – Текст: непосредственный // The Journal of Immunology. – 2025. - № 10. – P. 2494-2503.
2. Hein W.R. A road less travelled: large animal models in immunological research / W.R. Hein, P.J. Griebel. – Текст: непосредственный // Nature Reviews. Immunology. – 2003. - № 1. – P. 79-84.
3. Guzman E. Contributions of farm animals to immunology / E. Guzman, M. Montoya. – Текст: непосредственный // Frontiers in Veterinary Science. – 2018. - № 5. – P. 307.
4. Roth J.A. Livestock models in translational medicine / J.A. Roth, C.K. Tuggle. – Текст: непосредственный // ILAR Journal. – 2015. - № 56. – P. 1-6.
5. Bähr A. Domestic animal models for biomedical research / A. Bähr, E. Wolf. – Текст: непосредственный // Reproduction in domestic animals. – 2012. - № 47. – P. 59-71.

УДК 619:617.7-001.37:636.1

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ
ЛОШАДЕЙ**

Санин Н.А., Пятница Ю.Ю.

ФГБОУ «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Диагностические методы, которые используются при обследовании лошадей, достаточно разнообразны. В частности, при определении состояния животных перед соревнованиями, кроме общих клинических методов, используют ряд лабораторных [4]. По данным Е.Ю. Бородкиной, которая исследовала около 40 биохимических показателей в сыворотке крови лошадей в подготовительный и соревновательный периоды, установлен ряд тестов, результаты которых варьируют в зависимости от нагрузки и физиологического состояния животных [3].

Не менее важными являются инструментальные методы оценки функционального состояния лошадей, но они используются лишь за рубежом [1,2]. Это, по нашему мнению, обусловлено высокой стоимостью инструментальных методов. Они зачастую требуют специальной обработки лошадей, которая бывает достаточно трудоемкой и дорогостоящей. Одним из таких методов является определение внутриглазного давления [2].

Целью наших исследований было выявление взаимосвязи между показателями внутриглазного давления (ВГД), пульса и состояния здоровья лошадей, установленного на основании клинических и биохимических исследований, до и после прогонки на корде.

Были обследованы 10 лошадей, которым проводили общий клинический осмотр, биохимические исследования сыворотки крови, измерения пульса и ВГД с помощью специального прибора нашей конструкции (UАН^о53961). Измерения проводились в 11 часов утра до и после 15-минутной прогонки на корде в манеже. В сыворотке крови определяли общий белок, протеинограмму, мочевины, креатинин, кальций, неорганический фосфор, активность гамма-глутамилтранспептидазы, аланинаминотрансферазы, аспартатамино-трансферазы, щелочной фосфатазы. Данные обработаны статистически.

На основании данных клинических и биохимических исследований, было сформировано две группы лошадей: 1-я - животные с нарушением биохимического профиля и 2-я - клинически здоровые, без существенных изменений биохимических показателей. Было введено два коэффициента: первый - отношение значения пульса к главному давлению на обоих глазах как до, так и после прогонки, и второй - разность значений первого коэффициента после и до прогонки.

Собранные нами данные свидетельствуют, что как пульс, так и ВГД, а также коэффициент 1 возрастают после прогонки с разной степенью достоверности как у здоровых животных, так и у лошадей с нарушениями метаболического профиля. Причем, у здоровых животных пульс и коэффициент 1 увеличивается в большей степени, чем у больных. До прогонки на корде отсутствуют достоверные различия значений пульса между 1 и 2 группами, но достоверно отличаются значения ВГД и коэффициента 1. После прогонки достоверные различия между этими показателями отсутствуют. С высокой достоверностью различаются значения коэффициента 2 у животных первой и второй групп, что позволяет использовать его для объективизации состояния здоровья животных по данным измерения пульса и ВГД.

Выводы.

1. Для оценки состояния здоровья лошадей, наряду с клиническими и биохимическими показателями, можно использовать расчетный коэффициент 2, установленный на основе определения пульса и ВГД, определяемого с помощью разработанного нами прибора.

2. У животных с нарушениями метаболического профиля значения коэффициента 2 составляет $0,84 \pm 0,16$ и $0,84 \pm 0,12$ для левого и правого глаза соответственно; у клинически здоровых животных $1,60 \pm 0,03$ и $1,59 \pm 0,04$ соответственно.

3. Полученные данные могут быть использованы при оценке состояния здоровья лошадей и готовности их к нагрузкам.

Список литературы

1. Dane S. Effect of acute submaximal exercise on intraocular pressure in athletes and sedentary subjects / Dane S, Kocer I, Demirel H, Ucek K, Tan U // Int J Neurosci 116: 1223-1230. – 2006. – P 231-238.
2. Giudice E. The Effect of Aerobic Exercise on Intraocular Pressure in Horse/E. Giudice, C. Giannetto, S. Casella, G. Piccione // ACTA VET. BRNO. - 79: 409-413. – 2010. – P 108-115.
3. Бородкина Е.Ю. Показатели племенных и спортивных лошадей в связи с функциональным состоянием. // Дисс. на соискание ученой степени кандидата биологических наук. – 03.00.13 – физиология. – Рязань 2008. – 170С.
4. Ласков, А.А. Подготовка лошадей к олимпийским видам конного спорта: метод рекомендации / А.А. Ласков и др. - ВНИИК, 1997. — 244 с.

УДК 579.864.1

**ФЕНОТИПИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ РЕЗИСТЕНТНОСТИ МОЛОЧНОКИСЛЫХ
БАКТЕРИЙ ИЗ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ К АНТИБИОТИКАМ**

Сендюрева К.Д., Коноводов Т.А., Смирнова Е.А.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МБА им. К.И. Скрябина, Москва, Россия

В условиях глобального роста спроса на функциональные продукты питания молочнокислые бактерии (МКБ), выделенные из традиционно ферментированных продуктов, позиционируются как перспективная платформа для разработки новых пробиотических препаратов и добавок. Эти микроорганизмы обладают доказанными пробиотическими свойствами, включая модуляцию микробиоты кишечника, иммуномодулирующий эффект и способность ингибировать патогенные бактерии [1,3].

Однако их внедрение в коммерческие продукты требует строгой оценки безопасности, в частности антибиотикорезистентности, поскольку наличие приобретенных генов устойчивости у пробиотических культур может способствовать горизонтальному переносу резистентности в патогенные штаммы, представляя угрозу для здоровья потребителей. Фенотипический скрининг чувствительности к антибиотикам является обязательным этапом доклинической оценки в соответствии с рекомендациями международных организаций, таких как Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (EFSA) и Управление по контролю за продуктами и лекарствами США (FDA).

Целью настоящей работы являлась оценка фенотипического профиля антибиотикорезистентности аутохтонных штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из ферментированных продуктов, к представителям основных фармакологических групп антибиотиков. Для достижения цели решались следующие задачи: выделение и идентификация штаммов МКБ; проведение фенотипического тестирования чувствительности с использованием стандартизированных методов.

Исследование проводили на аутохтонных штаммах молочнокислых бактерий, выделенных из ферментированных продуктов (квашеная капуста, маринованный чеснок, творог) и идентифицированных методом MALDI-TOF [4]. Для оценки фенотипической чувствительности к антибиотикам применяли диско-диффузионный метод по МУК 4.2.1890-04[2]. Штаммы культивировали на среде ГМФ-агар при 37°C в течение 24 часов. На подготовленную поверхность агара вносили бактериальную суспензию и размещали диски с антибиотиками: амоксициллин (20 мкг), тетрациклин (30 мкг), эритромицин (15

мкг), цефепим (30 мкг) и гентамицин (10 мкг). Результаты оценивали через 24 часа по диаметру зон задержки роста, классифицируя штаммы как чувствительные (S), промежуточные (I) или устойчивые (R) в соответствии с клиническими критериями. Комплексный набор антибиотиков четырех фармакологических групп (β -лактамы, тетрациклины, макролиды, аминогликозиды) позволил оценить воздействие на ключевые мишени в бактериальной клетке, что соответствует требованиям международных руководств (EFSA, FDA) по безопасности пробиотических культур [5].

Фенотипическое тестирование выявило переменный профиль антибиотикочувствительности у аутохтонных штаммов молочнокислых бактерий. К амоксициллину устойчивость (R) показал только *Leuconostoc mesenteroides*, тогда как *Lactococcus lactis* был к нему промежуточно чувствителен (I), а *Lactiplantibacillus plantarum* и *Lacticaseibacillus rhamnosus* – чувствительны (S). К цефепиму устойчивыми (R) оказались *Lactococcus lactis* и *L. rhamnosus*, а два других штамма проявили промежуточную чувствительность (I). При этом все четыре штамма сохранили полную чувствительность (S) к тетрациклину, эритромицину и гентамицину с зонами задержки роста от 15 до 35 мм. Таким образом, общий профиль характеризуется доминированием чувствительности, а наибольшие межштаммовые различия отмечены в реакции на β -лактамные антибиотики.

Список литературы

1. Иванникова, Р.Ф. Применение пробиотических кормовых добавок в животноводстве / Р. Ф. Иванникова, Е. А. Смирнова, Н. В. Пименов // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : сб. мат. VI Междунар. науч.-практ. конф., Луганск, 21 янв. – 6 февр. 2025 г. – Луганск : ФГБОУ ВО «Луган. гос. аграр. ун-т им. В. В. Ворошилова», 2025. – С. 134–135. – EDN BPTRHL.
2. МУК 4.2.1890-04 Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам : метод. указ. – М. : Изд-во Федерального центра гособс. санит.-эпидемиол. надзора Минздрава России, 2004. – 91 с.
3. Смирнова, Е. А. Направленная модуляция микробиоты кишечника для управления метаболизмом животных / Е. А. Смирнова, К. Д. Сендюрева // Ветеринарное благополучие и управление генетическими ресурсами в животноводстве : сб. трудов 1-й Науч.-практ. конф., Москва, 17 окт. 2025 г. – Москва : ООО Изд-во «Сельскохозяйственные технологии», 2025. – С. 517–519. – EDN PVBFGF.
4. Течиева, Е. Г. Использование молочнокислых микроорганизмов селекции НИИ биотехнологии Горского ГАУ в производстве молочнокислого соевого творога / Е. Г. Течиева, М. К. Айлярова // Вестник научных трудов молодых учёных, аспирантов и магистрантов ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет». – 2016. – Т. 53, вып. 1. – С. 110–113. – EDN XGDDHH.
5. Tishchenko, A. Sustainable Environmental Development System for Aquaculture Using Probiotic Additives Based on Species-Specific Microorganisms / A. Tishchenko, D. Alferov, N. Pimenov [et al.] // Innovations in Sustainable Agricultural Systems, Agriculture 4.0 and Precision Agriculture. Volume 1 : Conference Proceedings, Stavropol, Russia – Samarkand, Uzbekistan, 05–06 March 2025. – Cham, Switzerland : Springer Nature Switzerland AG, 2026. – P. 175–184. – DOI: 10.1007/978-3-031-94098-9_16. – EDN VCPAYS.

УДК 619:612.017.2:636.32/.38.082.32

КОРРЕКЦИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОВЦЕМАТОК

Силин А.Л., Изденский В.И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени
К.Е. Ворошилова» г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Формирование и проявление механизмов естественной резистентности происходит под воздействием факторов внешней среды, с которыми животные находятся в постоянном контакте. В основе этих реакций лежат биохимические процессы, определяющие весь ход индивидуального развития организма.

Основная опасность тяжелых металлов для организма животных заключается не в

проявлении острого отравления, а в постоянной их кумуляции и хронической интоксикации, что приводит к развитию патологических процессов различной тяжести в органах и системах организма [1, 2].

Поэтому применение минерально-витаминной добавки овцематкам, и её влияние на обменные процессы является актуальным.

Цель и задачи: определить степень влияния тяжелых металлов на организм овец и профилактическую эффективность применения минерально-витаминной добавки.

Экспериментальные исследования выполнялись на овцематках романовской породы на базе лаборатории кафедры хирургии и болезней мелких животных Луганского государственного аграрного университета и Республиканском государственном лабораторно-диагностическом центре ветеринарной медицины города Луганска, в хозяйствах Луганщины: «Колос» Лутугинского и «Племенной завод имени Литвинова» Славяносербского округов.

Исследования проводились на отдельных группах животных при общепринятых технологических условиях, с постоянно контролируемой структурой рационов кормления и уровнем эссенциальных и тяжелых металлов в кормах и окружающей среде. Овцы были здоровы и отвечали стандартам соответствующей породы.

С целью профилактики патологического действия тяжелых металлов, животным «Колос» Лутугинского (I группа) и Славяносербского округов (II группа) были применены следующие препараты:

- а) Минерол в расчете 5 г, в течение 20 суток, перорально;
- б) Е-селен – 2,0 мл, 4 раза с интервалом 5 дней, внутримышечно;

Животным II группы дополнительно применяли комплексный витаминный препарат Элеовит по 2,0 мл, 4 раза с интервалом 7 дней, внутримышечно.

У овцематок отбирали кровь вначале опыта и через 30 суток после его окончания, где определяли количество церулоплазмينا, общих липидов, активность плазмы, щелочную фосфатазу, содержание кальция, фосфора, марганца, цинка, меди и малонового диальдегида.

Географическое районирование Луганщины на биогеохимические зоны зависит от насыщения почв подвижными формами микроэлементов, причем в восточной части отмечали повышенное содержание свинца, цинка, меди, кобальта, хрома. В окружающей среде исследуемых районов основными химическими токсикантами являются кадмий и свинец, которые отнесены ко 2 классу опасности - «высоко опасные вещества».

Кадмий нарушает обмен цинка, кальция, фосфора, железа и меди, что приводит к потере аппетита, снижению прироста живой массы, анемии, разрушению костной ткани.

Учитывая хроническое воздействие на организм тяжёлых металлов в ветеринарной практике и в животноводстве, с целью профилактики отрицательного их влияния используют комплекс микроэлементов, чаще всего препараты селена, а также витаминные препараты в смеси с микроэлементами.

Одним из таких высокоэффективных комплексов является Минерол, который содержит в своем составе макро- и микроэлементы, выполняет роль не только минеральной добавки, но и энтеросорбента, для соединений кадмия и свинца.[3].

Повышенное содержание элементов антагонистов и соединений тяжелых металлов в экосистеме, которые попадают в организм животных с кормами, угнетают обменные процессы и, соответственно резистентность макроорганизма [2].

Подтверждением сказанного являются результаты биохимических исследований крови овцематок, содержащихся в разных хозяйствах. У животных I группы, по сравнению со II группой содержание общего белка ниже на 10,2%, соответственно ($57,20 \pm 0,13$ и $58,50 \pm 0,06$) и белков глобулиновой фракции, особенно гамма-глобулинов на 14,5%, соответственно ($34,18 \pm 1,79$ и $49,61 \pm 3,22$). Возникновение патологических процессов связано с изменением проницаемости клеточных и субклеточных мембран, поэтому

изучения патогенеза интоксикаций требует исследования обмена веществ на уровне клеток, их ферментных систем.

В связи с этим мы провели исследования показателей антиоксидантной системы организма овец, до начала опыта количество церулоплазмينا в сыворотке крови у животных I группы составило $0,67 \pm 0,03$ ммоль/л, тогда как у животных II группы его концентрация была $0,79 \pm 0,03$ ммоль/л, что выше в 1,6 раза.

Проведение профилактических мероприятий с целью уменьшения негативного воздействия интоксикации организма тяжелыми металлами способствовало увеличению концентрации церулоплазмينا в 2,19 и 2,34 раза соответственно.

Количество общих липидов в сыворотке крови существенно изменялось, так у овец I группы составляло $1,50 \pm 0,07$ ммоль/л, а у животных II группы равнялось $1,34 \pm 0,04$ ммоль/л, что в 1,52 раза меньше. По окончании опыта этот показатель был в пределах физиологической нормы. Уровень общей окислительной активности плазмы в исследуемых субстратах у животных I группы составил $92,20 \pm 0,31\%$, а у овец II группы – $91,60 \pm 0,49\%$.

Активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови овец, до опыта, практически не отличалась и составляла соответственно $215,80 \pm 10,53$ ед./л и $227,60 \pm 13,32$ ед./л., что свидетельствует о нарушении, в первую очередь минерального обмена в костной ткани.

Минерально-витаминная добавка способствовала значительному повышению щелочной фосфатазы до $400,20 \pm 28,20$ ед./л и $406,20 \pm 28,44$ ед./л после ее применения.

Применение минерально-витаминной добавки в I группе способствовало вероятному росту содержания общего кальция на 22,1% и неорганического фосфора на – 25,7%, по сравнению с исходными показателями. Аналогичные показатели наблюдали и во II группе, которые увеличились на 9,4% и 6,7%, соответственно.

Минерально-витаминная добавка способствовала повышению концентрации марганца (на 11,3%) и понижению количества меди (на 10,8%) в крови овец I группы.

Применение Минерола и Е-селена с добавлением комплексного витаминного препарата Элеовит овцам II группы повышало содержание эссенциальных микроэлементов в сыворотке крови: марганца на 11,3%; цинка на 11%; меди на 16%.

Под действием неблагоприятных факторов активизируется процесс перекисного окисления липидов и анаболических процессов в организме овцематок.

Основным показателем, характеризующим интенсивность процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), является малоновый диальдегид – конечный продукт ПОЛ [3].

Установлено, что содержание малонового диальдегида в сыворотке крови животных I группы составляло $2,92 \pm 0,15$ мкмоль/л, после применения препаратов Минерола и Е-селена к основному рациону кормления снизило показатель до $2,35 \pm 0,56$ мкмоль/л. У овец II группы количество малонового диальдегида было выше на 12,4% и составило $3,37 \pm 0,90$ мкмоль/л, тогда как использование минерально-витаминной добавки его количество уменьшилось до $2,68 \pm 0,16$ мкмоль/л.

Вывод: использование минерально-витаминных добавок овцематкам, содержащимся в разных условиях влияния тяжелых металлов, способствовало увеличению содержания общего белка и белков глобулиновой фракции, повышению концентрации церулоплазмينا и снижению малонового диальдегида, а также нормализации минерального обмена.

Список литературы

1. Сидорова, К.А. Адаптивные особенности организма овец в условиях техногенеза/ К.А. Сидорова, О.А. Драгич, С.А. Ермолина, О.В. Кочетова, Н.Н. Рябова// Естественные и технические науки. – 2019. – № 3 (129). – С. 71-75. 239.
2. Епимахов В. Г., Саруханов В.Я. Прижизненная оценка накопления тяжелых металлов в организме сельскохозяйственных животных (обзор)/ В. Г Епимахов, В.Я. Саруханов // Бюллетень науки и практики. - 2020. - Т. 6. №. 4. - С. 205-213.

3. Шарандак П.В. Влияние препарата «Минерол» на белковый обмен овцематок в Луганской области / П.В. Шарандак // Вестник ветеринарии. – Ставрополь, 2012. – № 63. – С. 157–159.

УДК 636.5.033:636.033

ВЛИЯНИЕ ЛИГНОЦЕЛЛЮЛОЗЫ «ФАЙБЕРТОН» НА ПОКАЗАТЕЛЬ ЧИСТОТЫ ТОВАРНОГО ЯЙЦА

Талдыкина А.А.¹, Семенютин В.В.²

¹ООО «ФидКонсалт», г. Воронеж, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, п. Майский, Российская Федерация

В промышленных условиях птицефабрики яичного направления не редко сталкиваются с проблемой чистоты товарного яйца. Наиболее встречающиеся причины: помётная грязь, технологическая пыль, меланж, кровяные выделения. Несмотря на то, что сегодня работе желудочно-кишечного тракта птицы уделяется много внимания, вопрос жидкого помёта по-прежнему остается актуальным. Один из способов решения данной проблемы является включение в рацион источников нерастворимой клетчатки. Генетические компании ISA и Lohman для поддержания здоровья желудочно-кишечного тракта у яичной птицы, увеличения сухого вещества помета, предотвращения развития каннибализма рекомендуют использовать повышенную дозу нерастворимой клетчатки в кормах. Позитивное влияние на влажность помёта обусловлено способностью сокращать время прохождения пищи по тонкому кишечнику, что позволяет снизить размножение болезнетворных бактерий [3]. Кроме того, данные добавки хорошо впитывают воду. Связанная в верхнем отделе кишечника влага, высвобождается в нижнем отделе, реабсорбируется и не выделяется во внешнюю среду [1]. В ряде исследований сказано об уменьшении влажности подстилки при напольном содержании кур-несушек на 4 % в возрасте 25 недель и 6 % в возрасте 28 недель при использовании 0,8 % нерастворимых волокон в корме [3].

Из литературных данных известно, что клетчатка нерастворимой фракции также усиливает активность пищеварительных ферментов. Так, в ходе исследований по включению 1,5 % нерастворимых волокон в корм ремонтных несушек, обратили внимание на усиление активности пепсина на 46 %, трипсина на 42 %, дипептидазы на 14 % и аминопептидазы на 18 % [5]. Кроме того, было показано улучшение переваримости белков и жиров при использовании нерастворимой фракции клетчатки [2].

В связи с указанными выше положительными эффектами целью наших исследований было изучить влияние лигноцеллюлозы «Файбертон» на количество грязного яйца у кур-несушек кросса Ломанн ЛСЛ- Классик. Опыт по изучению влияния добавки был проведен в условиях АО «Птицефабрика Александровская» в июне 2024 года. Файбертон представляет собой 100 % лигноцеллюлозу, полученную из древесного сырья, с содержанием 63 % сырой клетчатки (нерастворимой фракции). Добавку вводили в полнорационный рассыпной комбикорм, предварительно подвергнув дроблению, в дозировке 9 кг/т корма с 700 до 707 суток выращивания птицы. В состав комбикорма также входили: пшеница, полножирная соя, шрот подсолнечный, аминокислоты, премикс и минеральная часть (соль, известняковая мука).

В результате применения добавки мы снизили количество помётной грязи товарного яйца с 10 % до 5 %, что свидетельствует о благоприятном влиянии Файбертон на процессы пищеварения птицы. Улучшения были явно заметны после кратковременного выключения системы поения, т.е. сначала задавался корм с лигноцеллюлозой, а через 2 часа – питьевая вода.

Анализ экономической эффективности от применения клетчатки Файбертон на 50 000 головах кур-несушек показал, что несмотря на увеличение затрат на корма с вводом добавки на 270 135 рублей, получение более чистого яйца позволило выручить 390 000 рублей (при условной цене 1 яйца в 6,5 руб), т.е. прибыль составила 119 865 рублей, а возврат инвестиций на 1 вложенный рубль - 1,5 рубля.

Таким образом, применение лигноцеллюлозы Файбертон у кур-несушек помогает улучшить показатель чистоты яйца на 5%, оптимизируя пищеварительные процессы и снижая количество помётной грязи. Это позволяет получить дополнительную прибыль на предприятии: 1,5 рубля на 1 вложенный рубль.

Список литературы

1. Choct, M. Fibre - Chemistry and Functions in Poultry Nutrition / M. Choct // *Avicultura*. – 2015. – pp. 113-119.
2. Farran M. Effect of dietary lignocellulose on post peak production and hatching performance of broiler breeders grown under commercial settings / M. Farran, H. Akilian // *XIV European Poultry Conference, Stavanger*. – 2014. – P. 158
3. González-Alvarado, J.M. Effects of fiber source and heat processing of the cereal on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers fed diets based on corn or rice / J.M. González-Alvarado, E. Jiménez-Moreno, D.G. Valencia, R. Lázaro, G.G. Mateos // *Poult. Sci.* – 2008. – Vol. 87. – pp. 1779-1795.
4. Hetland, H. Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition / H. Hetland, M. Choct, B. Svihus // *World's Poultry Science Journal*. – 2004. – Vol. 60. – pp. 415-422.
5. Yokhana, J.S. Effect of two different fiber sources on growth and digestive enzyme function in layer pullets / J.S. Yokhana, S.M. Hussein, T. Frankel // *XIV European Poultry Conference, Stavanger*. – 2014. – P. 196.

УДК 636.5.085.16

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Хромова А.В., Старицкий А.Ю.

ФГБОУ «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В статье представлены различия между пробиотиками, симбиотиками и метабиотиками. А также изучены труды ученых, описывающие различные коммерческие препараты, которые эффективно использованы в птицеводстве. Рассмотрены механизмы, которые лежат в основе действия пробиотических препаратов.

Пробиотики – самый безопасный способ укрепления здоровья кур. Эти полностью натуральные добавки не только способствуют поддержанию баланса кишечника, но и укрепляют иммунную систему и повышают яйценоскость.

Пробиотические культуры модулируют кишечную микробиоту, подавляют рост вредных бактерий и укрепляют естественный иммунитет. Это защищает организм от желудочно-кишечных расстройств, включая инфекции и воспалительные заболевания. Проводились исследования, в которых пробиотические средства рассматривали как альтернативу антибиотикам.

На сегодняшний день рынок пробиотических препаратов разнообразен и представлен препаратами, применяющимися как с первых суток жизни, входящих в специализированные комбикорма в виде предстартеров, так и применяющиеся на протяжении всей жизни птиц в виде выпойки. Поэтому изучение характеристики основных пробиотических препаратов, применяющихся при выращивании цыплят-бройлеров, является актуальным.

Анализ литературных данных проводили в библиотечном фонде ФГБОУ ВО «Луганский ГАУ» при изучении периодической литературы. Информацию о применяемых пробиотических препаратах получили от практикующих врачей птицеводческих хозяйств ЛНР (ООО «Авис», Чернухинское отделение ГУП «РАХ ЛНР»), а также в частных и фермерских подсобных хозяйствах.

Результаты исследований. Анализ рынка пробиотических препаратов показал, что он представлен различными группами.

По мнению Павленко при интенсивном ведении птицеводства в условиях промышленных технологий содержания птицы, решающих обеспечить высокую продуктивность, важную роль играет не только белковые и энергетические компоненты, а также потребление пробиотических препаратов различного функционала, обеспечивающих перевариваемость и усвоение питательных веществ.

Польза пробиотиков для здоровья кур:

1. Повышают производительность роста и коэффициент кормления.
2. Улучшают яйцекладку: - повышают эффективность кладки (куры несут больше яиц) – улучшается качество и размер яиц.
3. Укрепляют иммунную систему; повышается выживаемость цыплят; предотвращается заражение сальмонеллой, предотвращается инфекционный бронхит, болезнь Ньюкасла и болезни Марека; предотвращается развитие иммунодепрессивных заболеваний.
4. Улучшается здоровье кишечника; используется для лечения диареи; уменьшается количество вредных бактерий в кишечнике; уменьшается содержание аммиака в помете; снижает уровень холестерина.
5. Оказывает противопаразитарное действие; уменьшается количество паразитов кокцидий, что вызывают кокцидиоз.
6. Улучшается пищеварение и усвоение питательных веществ; обеспечивает организм легкоусвояемыми белками и витаминами: молочная кислота способствует усвоению питательных веществ-улучшает синтез и усвоение витаминов.

По мнению Стояновского В.Г пробиотики обладают широким спектром антагонистической активности в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов в пищеварительном тракте птицы [4].

Пробиотические препараты в отличие от антибиотиков, которые ингибируют иммунные функции в организме, стимулируют синтез антител против патогенов [3].

В работе Сорокуловой И.В. сказано, что введение пробиотических препаратов на основе бифидо-и лактобактерий к рационам птицы активизирует синтез интерферона лейкоцитами, усиливает клеточное и гуморальное звено иммунитета, иммунный статус и неспецифическое резистентность организма [4].

По мнению Шевякова М.А. и Соболева А.В. пробиотики с участием бактерий рода *Bacillus*, попадая в пищеварительный тракт птицы, подавляют рост патогенных и условно патогенных микроорганизмов, и продуцируют биологически активные вещества, стимулирующие активность пищеварительных ферментов [2].

Ссылаясь на статью Б.В.Тараканова и других соавторов, благодаря применению пробиотика «Микроцикола» у цыплят-бройлеров повышается уровень гемоглобина в крови, снижается развитие роста бактерий рода *Salmonella* и *Proteus* в кишечнике, а также повышается продуктивность птицы. Так же в данной статье показано, что применение пробиотика в виде орального препарата гораздо эффективнее чем в сухом виде [1].

Пробиотики оказывают ряд благоприятных воздействий на кишечник птицы:

- повышают усвоение питательных веществ, минералов и витаминов В и К;
- предотвращают прикрепление вредных микроорганизмов к кишечнику;

– изменяют фактическую форму внутренней поверхности кишечника, укрепляют кишечный барьер.

Работами Ajuwon K. M. установлено, что пробиотик "Biorplus 2b", содержащий виды бактерий *Subtilis li* и *cheniformis*, введенный в состав комбикорма для кур, значительно повышает яйценоскость птицы, уменьшает коэффициент дефектности яиц, снижает уровень триглицеролов и холестерина в крови и желтку яиц [2].

Механизмы биологического действия отдельных пробиотических препаратов в организме птицы полностью не выяснены, однако убедительно доказано, что их использование в рационах оптимизирует количественный и качественный состав симбиотической микробиоты кишечника, проявляет иммуностимулирующее действие, активизирует течение метаболических процессов, улучшает рост и качество продукции. В дальнейшей перспективе важно исследовать новые классы пробиотиков и их влияние на различные виды и возраста.

Список литературы

1. Тараканов Б.В. Микрофлора кишечника, иммунный статус и продуктивность цыплят-бройлеров при включении в рацион пробиотика микроцикола / Б.В.Тараканов, Т.А. Николичева, А.И. Манухина, В.В.Алшин, В.Н.Никулин, Т.Е. Палагина. // Сельскохозяйственная биология. - 2007. С. 235-238.
2. Ajuwon K. M. Toward a better understanding of mechanisms of probiotic and prebiotics action in poultry species. J. Appl. Res. 2016. Vol. 25. P. 277–283.
3. Sorokulova I. B. Preclinical testing in the development of probiotics: a regulatory perspective with Bacillus strains as an example. Clinical Infectious Diseases. 2008. Vol. 46. P. 92–96.
4. Shevyakov M. A., Sobolev A. V. Immunomodulation by using probiotics: range of clinical applications and conditions for effectiveness. The difficult patient. 2013. Vol. 11. No. 11. P. 43–47.

УДК 636.2.084.51

АНАЛИЗ КОРМЛЕНИЯ КОРОВ В ПЕРИОД СУХОСТОЯ

Шарандак В.И., Хащина А.Ю. Пищугина Н.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Развитие сельского хозяйства в условиях рыночных отношений является одной из приоритетных задач государства. Молочное скотоводство даёт возможность регулярно и быстро получить прибыль при соблюдении всех производственных процессов, связанных с содержанием и эксплуатацией животных.

Несоблюдение условий кормления скота вызывает его заболеваемость. Среди болезней незаразной патологии молочных коров значительную долю занимают нарушения обмена веществ. На больших территориях Донбасса значительно распространены эндемические болезни, обусловленные недостаточным содержанием в почвах, водных источниках и растениях подвижных форм биотических микроэлементов или избытком их антагонистов.

Систематическая диспансеризация поголовья, позволяет вести постоянный мониторинг за состоянием здоровья животных и оперативно реагировать на разнообразные негативные факторы, связанные с их кормлением и содержанием [1].

Цель работы – провести анализ рационов кормления сухостойных коров, как диагностического этапа при комплексном плане диспансеризации.

Материалом для исследования были рационы кормления 40 голов коров красной степной породы возрастом 2,5–5 лет, которые принадлежали племенному заводу имени Литвинова.

Результаты исследования.

Кормление коров в хозяйстве производится кормовой смесью по нескольким фазам, которые зависят от физиологического состояния, периода лактации и продуктивности животных.

Анализ рационов начинали с периода сухостоя, который разделен на две фазы: ранний (первые 40 дней) и поздний (последние 3 недели).

В период позднего сухостоя отмечали увеличенное количество концентрированных кормов от 2,5 до 3,7 кг. Основным источником энергии для стельных коров были сено клевера и кукурузный силос, в структуре рациона на их долю приходилось 21,6 и 20,0 % энергии. Количество обменной энергии, приходящееся на 1 к. ед., максимальное, а на 1 кг сухого вещества несколько (на 1,6 %) снижено.

В течение стельности коров значительно возрастает потребность в белке. Белковая питательность кормов с избытком удовлетворяла физиологическую потребность сухостойных коров. Количество переваримого протеина в 1 к. ед. и 1 кг сухого вещества составляла 127,3 и 103,9 г при норме соответственно 110,2 и 92,2 г. Одним из продуктов расщепления белка рубцовыми микроорганизмами является аммиак, а при избыточном протеиновом кормлении его количество может значительно увеличиваться, вызывая развитие кетоза и токсикоза.[2].

В зимний период затраты энергии значительно возрастают. Основным источником ее пополнения являются легкорастворимые углеводы (сахар, крахмал) и клетчатка. В рационе сухостойных коров содержалось 25,3 % клетчатки в сухом веществе (норма – 22 %). Увеличение в рационе жвачных животных клетчатки снижает переваримость корма, поскольку микроорганизмам рубца труднее добыть питательные вещества из оболочек растительных клеток. В расчете на 1 к. ед. приходится 310 г сырой клетчатки, что на 34,2 % больше нормы (221 г на 1 к. ед.).

В рационе отмечали отрицательный баланс безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ). Обеспеченность крахмалом сухостойных коров составляла лишь 60,1 %, а сахаром – 99,8 %. Соотношение БЭВ (крахмал и сахар) с протеином составляло 1,37:1, что ниже потребности на 30,8 % (норма 1,98:1). Такой дисбаланс может вызвать нарушение метаболизма ЛЖК (летучих жирных кислот) в преджелудках, поскольку рубцовые бактерии очень чувствительны к дефициту этих веществ, что, может привести к гипогликемии.

Содержание сырого жира в кормах составляло 3,58 % от сухого вещества рациона и было выше нормы на 18 %. Одним из основных источников сырого жира в рационе является подсолнечный жмых.

Определенной напряженностью характеризовался минеральный обмен, поскольку с приближением к отелу происходит минерализация тканей плода и его рост. Рацион коров полностью удовлетворял потребность в макроэлементах, в частности в Са на 100,3 % и фосфоре – на 127,5 %, но наряду с этим нарушено их соотношение; прослеживался значительный дефицит микроэлементов (за исключением Fe и Mn), эргокальциферола и каротина. Если количество Са в 1 к. ед. соответствовало значениям норм, то концентрация Р на 30,5 % их превышала. Отношение Са к Р в рационе составляло 1,4:1 (оптимальное 1,5-2 : 1) при выраженном дефиците витамина D₃.

Эргокальциферола в рационе на 1 к. ед. приходилось 275 МЕ при потребности 1,1 тыс. МЕ, что указывает на критически низкую обеспеченность (24,4 %). Дефицит витамина D₃ негативно влияет на абсорбцию макроэлементов (хотя в рационе их достаточное количество) и, как следствие, вызывает нарушение минерально-витаминного обмена, предопределяя развитие у коров алиментарной остеодистрофии. Рацион сухостойных коров обеспечен каротином лишь на 85,5 % от норм, его концентрация в 1 к. ед. составляла 48,1 мг.

В повышении биологической питательности рационов скота значительную роль играет балансировка рационов по содержанию цинка, меди, кобальта, йода, марганца.

Анализируя микроэлементный состав кормов, обнаружили, что содержание железа в 1 кг сухого вещества рациона увеличено в 2,9 раз, количество марганца в рационе сухостойных коров на 171 мг (или 27 %) больше потребности, а содержание меди почти оптимальное. Наряду с этим в рационе тельных коров был на 39,5 % дефицит кобальта, что может вызвать возникновение анемии, костной дистрофии, снижение продуктивности.

Выводы:

1. В рационе коров отрицательный баланс безазотистых экстрактивных веществ, обеспеченность крахмалом составляла лишь 60,1%, а сахаром – 99,8%. Соотношение крахмала и сахара с протеином составляло 1,37:1, что ниже потребности на 30,8%.

1. Недостаток эргокальциферола, цинка, кобальта, несбалансированное кальций-фосфорное отношение дают основание утверждать, что в хозяйстве имеет место алиментарная остеодистрофия.

Список литературы

1. Сенчук И.В., Пересичан Е.Д. Результаты диспансеризации коров // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды, Симферополь № 35 (198), 2023 – С. 205-216.

2. Логинова, Л.Н. Уровень кормления стельных сухостойных коров и его влияние на физиологическое состояние и продуктивность / Л.Н. Логинова, В.В. Мунгин, Н.Н. Горбачева. - DOI 10.18286/1816-4501-2016-2-141-144. Текст: электронный // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии: научно-теоретический журнал. - Ульяновск УГСХА, 2016. – № 2 (34), апрель-июнь. – С. 141-144. – URL: <http://lib.ugsha.ru:8080/handle/123456789/1297>.

УДК 636.8.09:616-07

РОЛЬ КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И БИОХИМИЧЕСКИХ МАРКЕРОВ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКЕ ВЫПОТОВ У КОШЕК

Шарипов А.Р., Галиева Ч.Р.

ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г.Уфа, Россия

Накопление патологической жидкости (выпота) в плевральной, перитонеальной или перикардиальной полостях является частым клиническим признаком у кошек, сопровождающим широкий спектр заболеваний: от инфекционного перитонита и сепсиса до неоплазий и сердечной недостаточности. Быстрая и точная дифференциация типа выпота, особенно разделение на септические и асептические формы, определяет тактику лечения и прогноз. Традиционная классификация, основанная на уровне общего белка и цитозе, часто недостаточна для этиологической диагностики [1-3].

Цитологическое исследование остается «золотым стандартом» первичной оценки, однако визуализация внутриклеточных бактерий наблюдается не во всех случаях септического процесса. В связи с этим актуальным является поиск дополнительных быстрых и объективных лабораторных критериев. В гуманной медицине и ветеринарии собак хорошо зарекомендовало себя определение уровня глюкозы и лактата в выпоте [4,5]. Для кошек подобные исследования ограничены.

Целью исследования явилось оценка диагностической точности комплексного клинико-морфологического исследования выпотной жидкости, в особенности сравнения уровня глюкозы и лактата в выпоте и сыворотке крови, для дифференциации септических и асептических выпотов у кошек.

Для достижения цели были поставлены задачи:

1. Провести анализ этиологической структуры и локализации выпотов у кошек в условиях клиники.

2. Оценить информативность микроскопического исследования выпотной жидкости в диагностике септических процессов.

3. Сравнить диагностическую ценность двух методов окрашивания цитологических препаратов (экспресс-метод и по Паппенгейму).

4. Определить диагностическую чувствительность и специфичность соотношений глюкозы и лактата в крови и выпоте для выявления септического экссудата.

Материалы и методы исследования. В исследование включено 20 кошек с клинически и ультразвуково подтвержденным наличием выпота в грудной, брюшной или перикардиальной полости, поступивших в стационар ЦВМ «Альвис» (г. Уфа) в период 2022-2023 гг. Критерии исключения: возраст, порода, пол.

Для каждого животного выполняли:

1. Забор проб. Выпотную жидкость асептически получали путем торако-, абдомино- или перикардиоцентеза. Пробы помещали в пробирки с КЗЭДТА (для клинического и цитологического анализа) и с активатором свертывания (для биохимии). Параллельно брали пробу венозной крови.

2. Макроскопическое и физико-химическое исследование. Оценивали цвет, прозрачность, консистенцию. Измеряли плотность и уровень общего белка рефрактометром, цитоз – на гематологическом анализаторе Mindray.

3. Цитологическое исследование. Из осадка после центрифугирования готовили мазки, которые окрашивали двумя методами: а) экспресс-набором «Лейкодиф 200»; б) по Паппенгейму (Май-Грюнвальд + Романовский). Микроскопию проводили при увеличениях $\times 600$ и $\times 1000$ (иммерсия).

4. Биохимическое исследование. На полуавтоматическом биохимическом анализаторе Biochem определяли в сыворотке крови и выпоте концентрации глюкозы и лактата. Рассчитывали абсолютную разницу между показателями крови и выпота (Δ Глюкоза и Δ Лактат).

5. Бактериологическое исследование. Часть выпота сеяли на питательные среды для идентификации микрофлоры и определения чувствительности к антибиотикам. Данный метод использовали как эталонный для подтверждения септического процесса.

6. Дополнительные тесты: В сомнительных случаях проводили пробу Ривальта, ПЦР-диагностику на коронавирус кошек.

Статистический анализ. Данные обрабатывали описательно. Для оценки диагностической эффективности биохимических критериев рассчитывали чувствительность и специфичность по отношению к результатам бактериологического посева.

По результатам наших исследований среди 20 случаев преобладали перитонеальные выпоты (12 случаев, 60%), затем плевральные (10 случаев, 50%, с учетом двуполостных) и перикардиальные (3 случая, 15%). Септические процессы диагностированы в 9 случаях (45%): 5 – перитониты (причины: перфорация кишечника – 3, послеоперационное осложнение – 1, разрыв мочевого пузыря – 1), 4 – плевриты (все вследствие инфицированных кусаных ран). Асептические выпоты (11 случаев, 55%) были вызваны ИПК (7 случаев), неоплазиями (2 случая) и сердечной недостаточностью (2 случая).

Явления фагоцитоза бактерий нейтрофилами или макрофагами обнаружены в 6 из 9 (66,7%) случаев септических выпотов. В 3 случаях, несмотря на положительный посев, бактерии визуализировались только свободно в фоне, что снижало диагностическую уверенность при изолированной цитологии. Окраска по Паппенгейму продемонстрировала существенно лучшее качество в дифференцировке внутриклеточных структур (ядерный

хроматин, гранулы) по сравнению с экспресс-окраской, что особенно важно при подозрении на неопластический процесс.

Диагностическая эффективность биохимических критериев выявила следующие пороговые значения: Δ Глюкоза (кровь-выпот) > 1.1 ммоль/л и Δ Лактат (кровь-выпот) < 2.0 ммоль/л.

Во всех 9 случаях септического выпота оба критерия были выполнены (Δ Глюкоза от 2.4 до 3.4 ммоль/л, Δ Лактата от 0.7 до 1.7 ммоль/л).

Во всех 11 случаях асептического выпота наблюдалась обратная картина: Δ Глюкоза < 1.1 ммоль/л, а Δ Лактат > 2.0 ммоль/л.

Таким образом, чувствительность и специфичность комбинации данных биохимических критериев для диагностики септического выпота составила 100% при верификации бактериологическим посевом.

Полученные данные согласуются с исследованиями на других видах животных [6,7] и подтверждают патофизиологическую логику: бактерии и воспалительные клетки в септическом очаге активно потребляют глюкозу и продуцируют лактат, что приводит к его накоплению в выпоте и снижению концентрации глюкозы относительно крови. Напротив, при асептических воспалениях (например, при ИПК) метаболический градиент менее выражен.

Ключевым преимуществом предложенного подхода является скорость получения результата (в течение часа) против нескольких дней при ожидании результатов посева. Это позволяет эмпирическую антимикробную терапию сделать максимально обоснованной уже на старте лечения. Необходимость парного исследования крови и выпота является обязательным условием для исключения влияния системной гипо- или гипергликемии, лактат-ацидоза.

Ограничения метода связаны с преаналитикой: при густых, богатых фибрином септических выпотах возможны технические сложности при измерении плотности и проведении пробы Ривальта, что требует обязательной микроскопии. Также метод не заменяет цитологию в диагностике неоплазий.

Выводы:

1. Наиболее частыми причинами септических выпотов у кошек являются перфорации ЖКТ и инфицированные проникающие раны грудной полости, асептических – инфекционный перитонит кошек.

2. Комбинация двух биохимических критериев – Δ Глюкоза (кровь-выпот) > 1.1 ммоль/л и Δ Лактат (кровь-выпот) < 2.0 ммоль/л – обладает 100 % диагностической точностью в дифференциации септических и асептических выпотов у кошек и рекомендована к внедрению в рутинную клиническую практику.

3. Цитологическое исследование выпота остается обязательным компонентом диагностики, однако для выявления септического процесса имеет ограниченную чувствительность (~ 67 %). Окрашивание мазков по Паппенгейму является предпочтительным благодаря лучшей визуализации клеточной детализации.

4. Предложенный комплексный алгоритм (макроскопия, цитология, парное биохимическое исследование крови и выпота) является экономически эффективным и позволяет в кратчайшие сроки установить характер выпота, что критически важно для определения прогноза и выбора терапевтической тактики.

Список литературы

1. Хилоторакс кошек / Ю.В. Словеснова, А.В. Егунова, Ю.В. Манаенкова, Н.И. Денисов // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: материалы Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, молодых ученых и студентов, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки СССР, доктора ветеринарных наук,

профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" ФГБОУ ВО Вавиловский университет Тарасова Ивана Ивановича, Саратов, 24–25 апреля 2025 года. Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. С. 909-913.

2. Возможности цитологической диагностики характера экссудата на этапе оказания экстренной помощи / И. А. Круглова, А. Н. Денисенко, С. В. Зиновьев [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. 2018. Т. 63, № 12. С. 768-772.

3. Валитова Р.Ф., Казанина М.А. УЗИ почек мелких домашних животных // Студент и аграрная наука : материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции, Уфа, 01–02 марта 2023 года. Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2023. – С. 225-228.

4. Каюмова Э.И., Данко Ю.Ю. Клинический случай инфекционного перитонита кошек (FIP) // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. С. 192-193.

5. Николаева О.Н., Соснина Д.П. Инфекционный перитонит кошек. Клинический случай // Сборник научных трудов тринадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners, Москва, 19–20 декабря 2023 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2024. С. 84-90.

УДК 619:579.861.2

РОЛЬ ПРОФАГОВ В МОДУЛЯЦИИ ФАКТОРОВ ВИРУЛЕНТНОСТИ *STREPTOCOCCUS EQUI SUBSP. EQUI*

Шашкова А.А., Пименов Н.В.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА
имени К. И. Скрябина, г. Москва, Россия

Бактериофаги – самые многочисленные биологические существа на нашей планете. Несмотря на свое повсеместное распространение в средах, включающих бактерии, они абсолютно безопасны для эукариотических клеток [0] Фаги являются мощным каналом горизонтального переноса генов, включая факторы вирулентности и устойчивости к антибиотикам, что ускоряет эволюцию бактерий [0]. Ярким примером этого явления является *Streptococcus equi subsp. equi* – возбудитель мыта лошадей, который эволюционировал из *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus*, во многом благодаря приобретению уникальных профагов, несущих ключевые факторы его вирулентности. Помимо профагов, значительную роль играет интегративный конъюгативный элемент ICE Se2, кодирующий систему для синтеза сидерофора, который усиливает захват железа, повышая вирулентность патогена у лошадей и способствуя его адаптации как эксклюзивного возбудителя инфекций у лошадей, отсутствуя при этом в *S. Zooepidemicus* [0]. Профаги обеспечивают бактерию суперантигенами, токсинами и ферментами, которые отсутствуют у менее патогенных предков. Это актуально для современных проблем ветеринарной медицины, поскольку понимание механизмов эволюции патогена открывает пути к разработке эффективных вакцин, диагностики и биобезопасности, снижая заболеваемость мытом, повышая продуктивность и здоровье лошадей, а также способствуя продовольственной безопасности в коневодстве.

Целью работы является анализ роли профагов и связанных элементов в модуляции факторов вирулентности *Streptococcus equi subsp. equi* на основе геномных данных. Задачи включают оценку последовательности приобретения профагов в эволюции от *S. equi subsp. zooepidemicus*, изучение вклада сидерофора в вирулентность и адаптацию у лошадей, а также выявление современных тенденций в популяционной динамике патогена.

Для проведения аналитического обзора были выбраны современные научные публикации, содержащие информацию о взаимодействии профагов и факторов

вирулентности бактерии *Streptococcus equi subsp. equi*. Итоговые выводы формировались на основании обобщенного анализа собранных литературных данных, оценки тенденций и выявленных закономерностей.

Крупномасштабный геномный анализ 1201 изолята *Streptococcus equi subsp. Equi*, проведенный в 2025 г., выявил поэтапное приобретение профагов как один из ключевых механизмов эволюции патогена от *S. equi subsp. zooepidemicus* к возбудителю, специфичному к лошадям. Ранние этапы включали фиксацию профага φSeq4 с суперантигенами SeeH и SeeI, которые являются эффективными у ослов для иммунной модуляции, но избыточны у лошадей благодаря компенсации суперантигенами SeeI, SeeL и SeeM, а также приобретение интегративного конъюгативного элемента ICE Se2 с локусом сидерофора, усиливающим захват железа и являющимся ключевым фактором вирулентности. После дивергенции базальной линии у ослов FB1 около 1570 г. и до глобального популяционного сдвига начала XX века около 1893 г. были приобретены φSeq2 с геном *slaA* для усиления адгезии к реснитчатому эпителию носоглотки и миндалин, способствуя колонизации верхних дыхательных путей и φSeq3 с мощными суперантигенами SeeL и SeeM для гиперактивации иммунитета лошадей, что привело к замене ранних линий. В последние десятилетия экспандирует линия FB7 с пятым профагом, содержащим дополнительные токсины, ассоциированная с повышенной приспособленностью и возможным новым сдвигом [0]. Новые профаги продолжают появляться, что поддерживает эволюцию и адаптацию патогена [0].

Результаты анализа указывают на важность учёта динамики мобильных генетических элементов при создании новых вакцин и мер по контролю мыта лошадей – в частности, мониторинга вариабельности суперантигенов и сидерофора, чтобы избежать уклонения от иммунного ответа. Такие данные открывают возможности для целевых вакцин и геномного мониторинга, что поможет снизить заболеваемость, повысить здоровье и продуктивность лошадей в контексте актуальных задач ветеринарной медицины и продовольственной безопасности.

Список литературы

1. Chang C., Yu X., Guo W., Guo C., Guo X., Li Q., Zhu Y. Bacteriophage-Mediated Control of Biofilm: A Promising New Dawn for the Future // *Front. Microbiol*, 2022. – N. 13. – 825828 p. – DOI: 10.3389/fmicb.2022.825828.
2. Hitchcock N., Nunes D., Shlach J., Hodel K., Barbosa J., Rodrigues L., Coler B., Soares M., Badaró R. Current Clinical Landscape and Global Potential of Bacteriophage Therapy // *Viruses*, 2023. – Vol. 15, N. 4. – 1020 p. – DOI: 10.3390/v15041020
3. Paramasivam K., Shen Y., Yuan J., Waheed I., Mao C., Zhou X. Advances in the Development of Phage-Based Probes for Detection of Bio-Species // *Biosensors* 2022. – N. 12. – 30 p. – DOI: 10.3390/bios12010030.
4. Wilson H. J., Dong J., Van Tonder A., Ruis C., Lefrancq N., McGlennon A., Bustos C., Frosth S., Léon A., Blanchard A., Holden M., Waller A., Parkhill J. Progressive evolution of *Streptococcus equi* from *Streptococcus equi subsp. zooepidemicus* and adaption to equine hosts // *Microbial Genomics*, 2025. – Vol. 11. – DOI: 10.1099/mgen.0.001366.
5. Zhang Y., Lv F., Su Y., Zhang H., Zhang B.. Complete genome sequencing and comparative genomic analysis of three donkey *Streptococcus equi subsp. equi* isolates // *Front Microbiol*, 2023. – N. 14. – P. 1285027. – DOI: 10.3389/fmicb.2023.1285027.

УДК 619:618.14-002:616.08: 636.7

Фолликулярные кисты яичников у сук

Шпилева Л. А., Кот В. С., Шарандак В. И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Среди незаразных заболеваний у сук на долю акушерской и гинекологической патологии приходится 34,3 %, в том числе фолликулярные кисты яичников – 13,8 % [2]. По другим источникам, кисты яичников регистрируется у 6-7 % животных [3]. Кисты образуются из эмбриональных остатков и дистопий, поэтому они чрезвычайно вариабельны. Число сук с заболеванием органов половой системы увеличивается с каждым годом [3].

Данная патология чаще всего приводит к полной потере репродуктивной функции у сук.

Кисты яичников – образования в форме пузырьков разных размеров, возникающих в ткани яичников из неовулированных фолликулов после гибели яйцеклеток [2]. У сук и кошек такое явление наблюдается довольно часто, однако надежных методов диагностики не разработано, за исключением общих функциональных изменений во время половой цикличности и данных УЗИ [1]. Для консервативного лечения используют гормональные, нейротропные и тканевые препараты. Такое лечение позволяет сохранить репродуктивную функцию самки.

Целью было определение этиологии и развития кисты яичника у сук, провести ее диагностику с использованием УЗИ и консервативное лечение на основе гомеопатического средства – овариовита и иммуномодулятора – иммунофана.

Задачи. Для реализации цели были поставлены следующие задачи: установить основные причины возникновения и развития кист у сук; изучить клинические признаки у сук при фолликулярной кисте яичника; провести консервативное лечение сук с фолликулярной кистой яичника используя гормональные и гомеопатические препараты.

Материалы и методы. Объектом исследований были суки разных пород и беспородные, возрастом 1,5-5 лет с фолликулярными кистами яичников. Для постановки диагноза применяли общее обследование (анамнез, осмотр, пальпация через брюшную стенку) и УЗ диагностику. Ультразвуковое сканирование проводили, используя портативный прибор ультразвукового действия "Scanner 100 LC" производства голландской фирмы "Pie Medical" с линейными зондами при частоте 3,5 – 7,5 МГц.

Для проведения опыта нами были сформированы две опытные группы по 5 животных в каждой. В опытные группы вошли собаки с кистами яичников. Животным I-й опытной группы применяли: 2,5% раствор прогестерона внутримышечно в течение 7-10 суток ежедневно однократно в дозе 1 мл, а с 8-го или 11 дня двукратно с интервалом 7-10 суток, эстрофан в дозе 1,5 мл. Собак II-й опытной группы лечили с использованием овариовита внутримышечно в дозе 2 мл 2 раза в неделю три недели подряд, иммунофан вводили внутримышечно 1 мл однократно.

При изучении этиологических факторов возникновения фолликулярных кист яичников у сук нами было установлено, что в первую очередь причиной образования кист является удлинение или угнетение течки гормональными препаратами (по 25,0 % случаев). К другим факторам, способствующим развитию фолликулярных кист в яичниках, относятся заболевания сук пиометрой (16,7 %) или кистозные перерождения эндометрия (16,7 %), на фоне которых диагностировали кисты яичника у сук. Эндометриты и опухоли яичников были факторами, которые способствовали возникновению фолликулярных кист яичников у сук в 8,3 % случаев соответственно.

Следует отметить, что причин развития фолликулярной кисты яичника много, а вот симптомов заболевания, как таковых нет, поэтому при широком распространении, выявить их самостоятельно невозможно. Поэтому, фолликулярные кисты яичников обычно выявляю

случайно во время ультразвукового обследования.

При постановке диагноза проводили исследования физиологического состояния основных систем организма с определением температуры, пульса и дыхания, которые у больных животных были немного повышены. Конъюнктивы и слизистые оболочки были бледно-розовые. Кожа густо и равномерно покрыта блестящими, эластичными волосами. Лимфатические узлы не увеличены. Слизистая оболочка носа несколько влажная, заметных носовых выделений нет. Тип дыхания смешанный, тяжелый. В спокойном состоянии при пальпации области сердца чувствуются колебания грудной клетки – сердечный толчок у больных животных усиленный. При аускультации тоны сердца громкие, четкие, ясные. При осмотре ротовой полости: рот закрытый, губы плотно сжаты, выделения и неприятные запахи из полости рта отсутствуют. При пальпации стенки живота отмечается болезненность, судороги, кишечник не напряженный, пустой. Топография органов брюшной полости находится в пределах нормы. Поведение животных адекватное. Грудные и тазовые конечности без патологий. Анализаторы у животных без отклонений, реагируют на свет сужением зрачка, шум и т.п.

Проявление клинических признаков зависит от длительности формирования кисты в яичнике и морфологических изменений в фолликуле. Клинически у животных с фолликулярными кистами яичников наблюдалась длительная течка с кровянистыми выделениями из влагалища, гиперплазия молочной железы и фибролейомиомой половых органов. У сук высокий уровень эстрогенов вызывал нимфоманию, агрессивность, продолжительную течку (больше 2-х недель), или течка наступала чаще, чем 4 раза в год, или реже 2-х раз в год. При проведении нескольких вязок беременность не наступала или наблюдалось ее прерывание в случае использования препаратов для угнетения течки.

Следовательно, при проведении клинических исследований было установлено, что фолликулярные кисты яичников проявлялись длительной течкой с кровянистыми выделениями из влагалища, гиперплазией молочной железы и фибролейомиомой половых органов.

При УЗ исследовании яичников у суки породы – доберман наблюдали многокамерную кисту размерами 117 на 101 мм.

При проведении УЗИ беспородной собаки нами была выявлена фолликулярная однокамерная киста. Киста визуализировалась как эхонегативный жидкостный объект. Ее размеры достигали 57 x 50 мм. Форма округлая. Стенки тонкие (1–2,5 мм), ровные и четкие. Структура содержимого кистозной полости была однородна.

Признаками гормональной дисфункции яичников у сук были: увеличение, отек вульвы (без периода течки), кровянистые выделения из влагалища и галакторея.

Установлено, что терапевтическая эффективность сук с фолликулярными кистами яичников была высокая во II-й опытной группе (100 %) при курсе лечения 21 дня. В I-й опытной группе терапевтическая эффективность составила 60,0 % при курсе лечения соответственно 10 дней. Причем, в I – й опытной группе у двух животных наблюдалось ухудшение общего состояния организма и была проблема операция – овариогистерэктомия. При этом животные I-й опытной группы остались бесплодными.

Список литературы

1. Апатов В.А. Ультразвук и его применение в ветеринарии / В.А. Апатов, В.А. Париков // М.: Колос, 1970. - 189 с.
2. Дюльгер Г.П. Пиометра у собак. // Г.П. Дюльгер, Ю.Г. Сидилева, Е.С. Новик // Ветеринария – 2008. - №2. – С. 39-42.
3. Насыбов Ф.Н. Исследование некоторых факторов, влияющих на образование кист яичников/Ф.Н. Насыбов, А.Г. Хмылов, Е.У. Байтлесов. - Ветеринарный консультант, 2008. – №17-18. - С. 13-15.

УДК: 577.21:578.088.7:616.9

ВЫЯВЛЕНИЕ ВИРУСА НЕФРИТА КУР МЕТОДОМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ

Щеколдина А. А., Пименов Н. В., Яцентюк С. П.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия

Инфекционный нефрит кур, вызываемый вирусом Avian nephritis virus (ANV) семейства *Astroviridae*, является актуальной проблемой современной ветеринарной вирусологии и промышленного птицеводства [2, 3]. Заболевание поражает преимущественно молодняк птицы и сопровождается развитием нефропатологических изменений, задержкой роста, снижением продуктивности и экономическими потерями [2, 5]. Существенную эпизоотологическую опасность представляют субклинические формы инфекции, при которых возбудитель длительно циркулирует в поголовье без выраженных клинических признаков, что затрудняет своевременное выявление заболевания и способствует его распространению в условиях высокой плотности содержания птицы [3, 4]. В Российской Федерации эпизоотологические данные по вирусу нефрита кур остаются ограниченными, а зарегистрированная диагностическая ПЦР-тест-система отечественного производства отсутствует, что обуславливает необходимость применения лабораторно адаптированных молекулярно-генетических методов диагностики.

Целью настоящего исследования являлось выявление вируса нефрита кур в исследуемых образцах методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией.

В ходе работы проводили выделение вирусной РНК, синтез комплементарной ДНК, амплификацию специфического участка генома Avian nephritis virus, визуализацию продуктов ПЦР и молекулярно-генетическую идентификацию возбудителя.

Выделение вирусной РНК осуществляли из 100 мкл 10% суспензии помета или органов кур с использованием набора реагентов «Рибо-преп» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора) в соответствии с инструкцией производителя с последующей элюцией РНК в 100 мкл РНК-буфера. Полученные препараты РНК использовали для постановки реакции обратной транскрипции, которую проводили с применением комплекта реагентов «Реверта-L» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора) на амплификаторах «Терцик» (ООО «ДНК-технология», Россия). Синтезированную комплементарную ДНК использовали в качестве матрицы для последующей амплификации.

Амплификацию кДНК проводили на приборах «Терцик» (ООО «НПО ДНК-Технология», Россия). Для постановки реакции готовили мастермикс, включающий дезоксирибонуклеозидтрифосфаты, деионизованную воду, 5× ScreenMix-HS (Евроген, Россия), а также прямой и обратный праймеры, специфичные к 3'UTR-области генома Avian nephritis virus. Используемая пара праймеров обеспечивала амплификацию фрагмента генома Avian nephritis virus длиной 182 пары нуклеотидов [1].

Использовали следующий режим амплификации: начальная денатурация при 95 °C в течение 5 минут, далее 42 цикла, включающие денатурацию при 95 °C в течение 10 секунд, отжиг праймеров при 50 °C в течение 15 секунд и элонгацию при 72 °C в течение 15 секунд, с последующей финальной элонгацией при 72 °C в течение 1 минуты и переводом реакций в режим хранения при 10 °C.

Детекцию продуктов амплификации осуществляли методом горизонтального электрофореза в 1,5 % агарозном геле, содержащем бромистый этидий, при напряжении 10 В/см геля. Учёт результатов ПЦР проводили по наличию или отсутствию специфической светящейся полосы амплифицированной ДНК на уровне, соответствующем ожидаемой длине ампликона. Образцы считали положительными при выявлении характерной полосы.

Для подтверждения специфичности амплификации продукты ПЦР подвергали очистке с использованием реагента ExoSAP-IT™ с последующим секвенированием по Сэнгеру.

Секвенирование выполняли методом «cycle sequencing» с использованием набора ABI PRISM BigDye® Terminator v1.1 («Applied Biosystems», США) на амплификаторе GeneAmp 2720 с последующим разделением продуктов реакции на автоматическом капиллярном генетическом анализаторе ABI PRISM 3130 Genetic Analyzer. Полученные нуклеотидные последовательности сравнивали с референсными последовательностями, представленными в базе данных NCBI, с использованием алгоритма BLAST.

Было исследовано 220 образцов биологического материала из Москвы, Владимирской области, Республики Башкортостан, Республика Хакасия. В результате проведённых исследований в 94 исследуемых образцах материала от кур была выявлена специфическая амплификация фрагмента генома Avian nephritis virus. При этом в образцах от других видов птиц (утки, цапли, аисты, павлины, журавли, индейки) не был получен фрагмент ожидаемого размера. Анализ нуклеотидных последовательностей полученных ампликонов методом секвенирования по Сенгеру показал 100 % идентичность исследуемых последовательностей с фрагментами генома Avian nephritis virus. Полученные данные свидетельствуют о наличии и циркуляции вируса нефрита кур и демонстрируют высокую диагностическую информативность полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией.

Результаты исследования подчёркивают целесообразность внедрения молекулярно-генетических методов в систему ветеринарного надзора и обосновывают необходимость разработки и регистрации отечественной диагностической ПЦР-тест-системы для мониторинга Avian nephritis virus в Российской Федерации.

Список литературы

1. Todd D., Trudgett J., McNeilly F., McBride N., Donnelly B., Smyth V. J., Jewhurst H. L., Adair B. M. Development and application of an RT-PCR test for detecting avian nephritis virus // Avian Pathology. 2010. Т. 39, № 3. С. 207–213.
2. Imada T., Yamaguchi S., Kawamura H. Pathogenicity of avian nephritis virus isolated from broiler chicks // Avian Diseases. 1982. Т. 26, № 3. С. 630–639.
3. Koci M. D., Schultz-Cherry S. Avian astroviruses // Avian Pathology. 2002. Т. 31, № 3. С. 213–227.
4. Pantin-Jackwood M. J., Day J. M., Jackwood M. W., Spackman E. Enteric viruses detected by molecular methods in commercial chicken and turkey flocks in the United States // Avian Diseases. 2008. Т. 52, № 4. С. 685–692.
5. Munday B. L., Obendorf D. L., Handler J. H., Mason R. W. Pathology of avian nephritis // Avian Pathology. 1987. Т. 16, № 1. С. 95–104.

СЕКЦИЯ 4

МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК:631.354.026

ДВУХФАЗНАЯ УБОРКА СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ БЕЛОГО ЛЮПИНА И ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ

Алдошин Н.В.¹, Цыгуткин А.С.²

¹Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Москва, Россия

²Верхневолжский ФАНЦ, ВНИИ органических удобрений и торфа – филиал
Верхневолжского ФАНЦ, Владимирская обл., Россия

Смешанные посевы двух и более культур на одной площади пашни способны повышать её продуктивность и плодородие почв через взаимное влияние растений и почвы друг на друга. Такое взаимное влияние растений, составляющих смешанный посев, является составной частью экосистемы. Для зерновых культур в смешанном посеве комплиментарной культурой является белый люпин, который полностью соответствующий требованиям, предъявляемым к кормовым культурам при использовании их в интенсивном животноводстве и птицеводстве, что обосновано уникальным химическим составом зерна [1,2]. Среди зерновых яровых культур наиболее перспективной для использования в кормопроизводстве является яровая тритикале по величине урожаев и химическому составу зерна.

Соблюдение требований технологии возделывания белого люпина, оптимизация азотного питания зерновых и зернобобовых культур, потребление растениями минерального азота и биологическое закрепление его в почве не приводит к избыточному содержанию алкалоидов в вегетативной массе в период вегетации, а затем при полном созревании в зерне белого люпина [3].

Смешанные посевы яровой тритикале и белого люпина позволяют получать с 1 га больше продукции лучшего качества за счёт комплиментарности культур друг к другу и использовании их биологических особенностей [3]. При этом в технологии возделывания смешанных посевом наибольшие трудности вызывала уборка урожая: во-первых, синхронизация созревания зерновых и зернобобовых культур, а, во-вторых, их обмолот.

Если синхронизация процессов созревания связана с правильным выбором сортов, то уборка урожая затруднена различающимися технологическими свойствами зерна этих культур, которые затрудняют при проведении уборки обеспечивать выполнение агротехнических требований [4].

У белого люпина зерно крупное, которое легко обмолачивать, но при изменении режимов обмолота это может быть повреждено [4]. У яровой тритикале зерно более мелкое и менее подвержено травмированию, а при уборке урожая требует иных режимов обмолота, чем у белого люпина. Несовместимость режимов работы комбайна при одновременной уборке смешанных посевов приводит к потере урожая и снижению его качества. Т.к. технологические настройки зерноуборочных комбайнов для уборки смешанных культур должны быть различными, то в настоящее время нет комбайнов, способных обеспечить качественную уборку смешанных посевов. Поэтому важны различные варианты решения этой проблемы при использовании зерноуборочных комбайнов с различными схемами молотильно-сепарирующих устройств.

К существующим способам уборки урожая относят прямое и раздельное комбайнирование. Прямое комбайнирование предусматривает за один проход комбайна провести срезание растений, обмолот срезанной массы, выделение зерна из соломы, очистку его от примесей, раздельный сбор зерна и не зерновой части урожая: соломы, половы и мякины. Можно убирать урожай с использованием очёсывающей жатки. Уборку проводят при достижении растениями полной спелости зерна у культур смешанного посева.

Раздельное комбайнирование отличается от прямого тем, что растения срезают и обмолачивают раздельно. В начале массу скашивают и укладывают в валки для дозревания зерна и естественной сушки срезанной массы (первая фаза), через несколько дней массу из валков подбирают комбайнами, оборудованными подборщиками, обмолачивают и разделяют зерно и не зерновую часть урожая: солому, полову и мякину (вторая фаза).

Данные способы уборки урожая смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур не позволяют выполнить её качественно, т.к. технологические свойства культур различаются. Так для уборки тритикале агротехнические требования допускают линейную скорость бичей молотильного барабана 30-32 м/с, а зазор между молотильным барабаном и подбарабаньем на выходе 2-4 мм. Для белого люпина линейная скорость бичей молотильного барабана должна составлять 15-18 м/с, а зазор между молотильным барабаном и подбарабаньем на выходе быть в пределах 14-18 мм.

Для соблюдения агротехнических требований при уборке урожая, оптимизации режимов работы комбайна авторами было предложено проводить уборку смешанных посевов в два прохода комбайна [5]. При первом проходе массу скашивают с обмолотом, при технологических настройках, соответствующих уборке зернобобовых культур, после чего ворох укладывают в валок. При втором проходе осуществляют подбор валка с окончательным обмолотом массы при технологических регулировках, соответствующих уборке зерновых колосовых культур.

Для изучения влияния способа уборки на выполнение агротехнических требований в полевом опыте определяли потери недомолотом и свободным зерном, макроповреждения, включая дробление, раздавливание, обрушение, и микроповреждения, включая трещиноватость, повреждения зародыша, эндосперма, оболочки и др., зерна. Уборка смешанных посевов белого люпина и ярового тритикале включала два прохода зерноуборочного комбайна. При первом проходе жаткой срезали убираемую массу, обмолачивая при технологических настройках, соответствующих уборке белого люпина. В бункере комбайна собирали зерно белого люпина и частично тритикале. Не до конца обмолоченную за первый проход массу укладывали в валок. При втором проходе комбайна производили подбор валков с обмолотом при технологических настройках, соответствующих уборке тритикале.

Результаты исследования показали, что при первом проходе недомолот зерна белого люпина отсутствовал, а его повреждения составили 3%. Недомолот зерна тритикале составил 35%, а повреждения зерна отсутствовали. При втором проходе зерна белого люпина в обмолачиваемой массе не было. Потери тритикале из-за недомолота составили 0,5%, а повреждения зерна – 1,5%. Эти показатели соответствуют агротехническим требованиям для уборки зерновых колосовых и зернобобовых культур. При уборке смешанного посева этих культур за один проход нет возможности получить такие результаты в отношении потери и повреждения зерна, соответствующих агротехническим требованиям.

Данный способ возможно использовать при уборке смешанных посевов различных яровых зерновых и зернобобовых культур, в т.ч. тритикале, пшеницы, ячменя и овса с белым, жёлтым и узколиственным люпином, овса с горохом, викой и другими культурами, возделываемыми в АПК Российской Федерации.

В смешанном посеве культур с различными технологическими свойствами получить качественное зерно, соответствующее высоким требованиям, возможно за счёт проведения раздельной уборки урожая, которую осуществляют в два прохода комбайна по полю, где был проведён смешанный посев. Перед первым проходом осуществляют технологические настройки комбайна, соответствующие уборке зернобобовых культур, после чего массу скашивают с обмолачиванием, а полученный ворох укладывают в валок. При втором проходе комбайна предварительно устанавливают технологические регулировки, соответствующие уборке зерновых колосовых культур, осуществляют подбор валка и окончательный обмолот массы.

Использование в технологии возделывания смешанных посевов нового двухфазного прямо-раздельного способа уборки урожая позволяет проводить её без потери зерна у зерновых и зернобобовых культур и снижения его качества. Обработку почвы после уборки смешанных посевов зерновых и зернобобовых культур проводить как по рекомендуемым технологиям возделывания сельскохозяйственных культур, так и с использованием новых инновационных ресурсосберегающих технологий, позволяющих создать условия для ускоренного разложения пожнивно-корневых остатков в летне-осенний период [6].

Список литературы

1. Цыгуткин, А. С. Элементный состав семян люпина белого / А. С. Цыгуткин // Российская сельскохозяйственная наука. – 2023. – № 5. – С. 21-26. – EDN PKRWTY.
2. Цыгуткин, А. С. Содержание питательных веществ в зерне белого люпина / А. С. Цыгуткин // Агрохимический вестник. – 2024. – № 4. – С. 55-60. – EDN QGPQHK.
3. Уборка смешанных посевов зерновых культур методом очёса / Н. В. Алдошин, А. А. Золотов, А. С. Цыгуткин [и др.] // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2016. – № 1(71). – С. 7-13. – EDN VNXNLX.
4. Перов, А. Белый люпин: дробление, шелушение и сепарация / А. Перов, С. Зверев, А. Цыгуткин // Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 41-46. – EDN SEDPLX.
5. Патент № 2578533 С1 Российская Федерация, МПК А01D 91/04. Способ уборки смешанных посевов зерновых колосовых и зернобобовых культур : № 2014151831/13 : заявл. 22.12.2014 : опубл. 27.03.2016 / Н. В. Алдошин, А. А. Золотов, А. С. Цыгуткин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева" (ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева). – EDN ZEОВОР.
6. Алдошин, Н. В. Ускоренное разложение растительных остатков в почвах разного механического состава / Н. В. Алдошин, А. С. Цыгуткин, Л. А. Неменуца // Техника и оборудование для села. – 2025. – № 2(332). – С. 21-25. – EDN DGBWKQ.

УДК 631

ОРОШЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ С ПОМОЩЬЮ АГРОДРОНОВ

Бабкин Г.Е.¹, Бадекин М.Ю.¹, Панков К.Н.²

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева»

²Московский технический институт связи и информатики, г. Москва, Российская Федерация

Современный аграрный сектор находится в процессе интенсивной цифровизации, сердцевиной которой выступает прецизионное земледелие. Его цель — достижение оптимального использования природных ресурсов и смягчение антропогенной нагрузки на агроценозы. Ключевым вызовом для мирового сельского хозяйства остается проблема водообеспечения, что стимулирует поиск принципиально новых подходов к орошению.

Конвенциональные методы, такие как поверхностный полив или применение стационарных дождевальных машин, отличаются значительными потерями воды, неравномерностью полива и инертностью при адаптации к изменчивым полевым условиям. В данной работе ирригация с помощью агродронов рассматривается как одно из самых революционных решений, способное трансформировать существующие модели водопользования. Агродроны представляют собой беспилотные авиационные системы, укомплектованные высокоточными навигационными модулями, распыляющим оборудованием и комплексом датчиков. Это позволяет реализовывать дифференцированное внесение влаги с учетом потребностей отдельных растений и гетерогенности поля. В отличие от тяжелой колесной техники, дроны не оказывают уплотняющего воздействия на почву и способны функционировать на участках со сложной топографией или высокой степенью увлажненности. Данная технология не только повышает эффективность водопотребления, но и способствует снижению экологической нагрузки, минимизации объема применяемых агрохимикатов и сокращению человеческого труда, необходимого для организации полива. Сегодня рост интереса к агродронам обусловлен прогрессом в области автономного маршрутизирования, интеграцией с платформами дистанционного мониторинга и аналитики данных, что обеспечивает возможность точного и своевременного орошения даже в условиях сложного ландшафта и нестабильных метеоусловий.

Научно-исследовательский блок работы подразумевает многоаспектный структурированный анализ современных теоретических концепций, инженерных разработок и прикладных методик внедрения этой технологии. Первоочередной задачей является изучение актуальных моделей беспилотных летательных аппаратов ирригационного назначения — их технико-эксплуатационных характеристик, потенциала и существующих ограничений. Особый фокус делается на инженерных решениях, направленных на создание усложненных и более точных систем диспергирования, гарантирующих равномерное и контролируемое распределение поливной жидкости. Параллельно исследуются системы навигации и позиционирования (GPS, ГЛОНАСС, решения на основе дополненной реальности), обеспечивающие бесперебойную работу дронов на неоднородных полевых участках, а также осуществляется интеграция сенсоров, измеряющих влажность, температуру, параметры воздуха и плотность растительного покрова.

Последующим этапом является оценка эксплуатационной эффективности агродронов путем проведения серии сравнительных испытаний в разнообразных условиях — на равнинных и пересеченных сельскохозяйственных территориях, а также в различных климатических регионах. В рамках лабораторных и натурных экспериментов проводится верификация точности работы распылительных систем, анализ объемов подаваемой воды, оценка ресурсоэффективности и временных затрат на проведение полевых операций. Существенное внимание уделяется проектированию алгоритмов для автономного планирования полетных заданий, которые учитывают текущие метеопараметры, уровень влажности почвы, фитосанитарное состояние посевов, особенности рельефа и оптимальные сроки проведения влагозарядки.

Центральным элементом деятельности выступает разработка специализированного программного обеспечения, интегрирующего геоинформационные системы (ГИС), алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ) и данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Это создает основу для интеллектуальных систем управления агродронами, которые в автоматическом режиме рассчитывают оптимальные нормы полива, формируют адаптивные сценарии орошения при изменении погодных условий и оперативно корректируют маршруты в реальном времени на основе поступающих сенсорных данных.

Такой подход максимизирует продуктивность водопользования и минимизирует риски локального переувлажнения или, напротив, недостаточного орошения.

Обязательной составляющей исследования является выполнение экспериментальных работ на базе действующих сельхозпредприятий с целью сбора эмпирических данных о фактической эффективности технологии. В процессе таких испытаний формируется детальная статистическая база, включающая показатели влажности почвы, динамику роста и развития сельхозкультур, данные о расходе воды и энергии, параметры урожайности, а также анализ операционных и капитальных затрат. Особую значимость приобретает изучение адаптивности системы к быстро меняющимся внешним условиям, например, к резким погодным аномалиям, и разработка протоколов для ее полностью автономной и дистанционно управляемой эксплуатации.

Дополнительно в рамках научного поиска рассматриваются аспекты, связанные с безопасностью применения беспилотных платформ, вопросами правового регулирования и технической стандартизации. Важное место занимает оценка потенциальных экологических рисков, обусловленных использованием распыляющих устройств, работой навигационной аппаратуры и электронных компонентов в условиях открытой агросреды. В контексте междисциплинарных исследований анализируется влияние систем автономного орошения на экологическую стабильность агроландшафтов, сохранение биоразнообразия и качественные показатели получаемой продукции.

Итогом исследовательской работы становится создание функциональных опытных образцов, их всестороннее тестирование в модельных и реальных условиях, системный сбор и обработка полученных данных, а также совершенствование архитектуры автоматизации и интеллектуальных систем управления. Подобный комплексный подход позволит сформировать научно обоснованный методический и алгоритмический фундамент для широкомасштабной практической реализации данных технологий в сельскохозяйственном производстве. Использование агродронов для орошения — это прорывное направление, синтезирующее технологические инновации, высокую степень автоматизации и экологическую ориентированность. Данный метод не является тотальной заменой всех традиционных систем, а представляет собой высокотехнологичный, адресный инструмент, органично дополняющий арсенал средств точного земледелия. Его оптимальная область применения — ситуации, где критическое значение приобретают факторы оперативности развертывания, мобильности, предельной экономии дефицитных ресурсов (прежде всего воды) и минимизации фитосанитарных рисков для культурных растений.

Список литературы

1. Измайлов, А.Ю. Инновационные технологии и роботизированные технические средства в сельском хозяйстве / А.Ю. Измайлов. – Москва : ВИМ, 2018. – 256 с.
2. Плотников, А.М. Эффективность применения агродронов в растениеводстве / А.М. Плотников. – Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. – 180 с.
3. Ивахненко, Н.Н. Особенности оценки надежности технических систем / Н.Н. Ивахненко. – Наука и перспективы. – 2020. – № 1. – С. 56-57.
4. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития / В.Ф. Федоренко. – Москва : ФГБНУ Росинформагротех, 2019. – 316 с.
5. Труфляк, Е.В. Системы дистанционного зондирования земли / Е.В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 120 с.

УДК 631.17:631.86:631.87

**ВЕРМИКОПОСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД УТИЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННОГО
СУБСТРАТА ВЕШЕНКИ**

Белюсов В.И., Шаповалов С.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Грибоводство является важной отраслью сельского хозяйства, однако оно связано с образованием значительных объемов отходов, главным образом отработанных субстратов грибов, таких как вешенка [1].

Вешенка (*Pleurotus ostreatus*) – одна из наиболее популярных и широко культивируемых съедобных грибов, известная своей способностью расти на различных органических субстратах, таких как солома, опилки, кукурузные початки и другие сельскохозяйственные отходы, в которых после сбора урожая грибов остаётся значительное количество отработанного субстрата. Его состав включает остатки грибного мицелия, лигноцеллюлозу и другие органические вещества. Утилизация этого субстрата представляет собой важную экологическую задачу, поскольку его неправильное удаление может привести к загрязнению окружающей среды [2–4].

Актуальность проблемы утилизации отработанного грибного субстрата после культивирования вешенки резко возросла в связи с интенсивным расширением грибного производства. Масштабное выращивание вешенки неизбежно сопровождается образованием огромных объёмов органических отходов – на отдельных предприятиях их количество достигает десятков и сотен тонн ежемесячно. При отсутствии надлежащего контроля размещение этих отходов может привести к серьезным экологическим проблемам, таким как выбросы парниковых газов, загрязнение почвы и водоемов, а также распространение патогенов. Кроме того, это создает потерю потенциальных ценных биоресурсов, так как отходы отработанных субстратов вешенки содержат полезные вещества, такие как азот, фосфор и калий, которые могут стать ценным ресурсом при правильной переработке. Наиболее перспективным методом его переработки является вермикомпостирование – процесс преобразования органических отходов в ценное удобрение с помощью технологических популяций дождевых червей (чаще всего вида *Eisenia fetida* – «красный калифорнийский червь») и сопутствующей микрофлоры.

Дождевые черви эффективно перерабатывают растительные остатки, преобразуя их в вермикомпост – ценное высококачественное удобрение. Биогумус, получаемый из отработанного субстрата вешенки, представляет собой органическое удобрение с выдающимися агрохимическими свойствами. Он характеризуется высоким содержанием гуминовых и фульвокислот, которые способствуют росту растений и повышают плодородие почвы, а также ее буферную емкость. В биогумусе имеется полезная и разнообразная микробиота, которая подавляет фитопатогены. Кроме того, его сбалансированный состав макро- и микроэлементов представлен в форме, доступной для усвоения растениями. Благодаря процессу биотермического обеззараживания в кишечнике червей, биогумус не содержит семена сорных растений, яйца гельминтов и патогенную микрофлору.

Анализ исследований показал, что использование технологии вермикомпостирования позволит существенно уменьшить объём исходных органических отходов, повысить плодородие почв за счёт обогащения их питательными веществами, а также снизить нагрузку на окружающую среду, предотвращая загрязнение от неконтролируемого

складирования органики. Эта экологически безопасная технология активно внедряется в агроэкологические системы по всему миру, в том числе в России. Вермикомпостирование позволяет не просто утилизировать отходы, а превращать их в ресурс, способствующий устойчивому развитию сельского хозяйства [2–5].

Таким образом, вермикомпостирование отработанного субстрата вешенки – это наглядный пример успешного внедрения принципов замкнутой экономики в агробизнесе, который отличается относительно низкими капитальными затратами, простотой реализации и высокой рентабельностью. Технология трансформирует проблемный отход в ресурс, позволяя получить ценное органическое удобрение.

Список литературы

1. Титова В. И., Кузнецов А. В. Экологические аспекты переработки грибных субстратов // Агроэкология. — 2023. — № 3. — С. 45–52.
2. ГОСТ Р 56887-2016 «Удобрения органические. Биогумус. Технические условия». — М.: Стандартинформ, 2016.
3. Сычёв В. Г., Афанасьев Р. А. Биогумус: производство и применение. — СПб.: Лань, 2019. — 192 с.
4. Шакирова Ф. Г. Биотехнология вермикомпостирования: учебное пособие. — Казань: КФУ, 2022. — 148 с.
5. Методические рекомендации по вермикомпостированию органических отходов / Под ред. В. А. Черникова. — М.: ВНИИОУ, 2021. — 84 с.

УДК 631.372: 631.31

О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА АГРЕГАТИРОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ДИСКОВАНИИ ПОЧВЫ

Гайда А.С., Гороховатский Д.И., Епишов В.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современных условиях аграрного производства, характеризующихся возрастающими требованиями к экономической эффективности и экологической устойчивости, ключевое значение приобретает оптимизация основных технологических операций. Одной из наиболее энерго- и ресурсозатратных операций в системе обработки почвы является дискование, применяемое для измельчения растительных остатков, рыхления верхнего слоя и подготовки поля к посеву. Эффективность и качество дискования напрямую зависят не только от параметров рабочих органов, но и от рационального агрегатирования сельскохозяйственной техники. Неправильно подобранный или настроенный агрегат приводит к неоднородности обработки, повышенному расходу топлива, быстрому износу техники и, как следствие, снижению урожайности возделываемых культур.

Целью данного исследования является разработка научно-обоснованных рекомендаций по повышению качества агрегатирования тракторов с дисковыми орудиями для выполнения высококачественной обработки почвы. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: тяговые свойства трактора, анализ режимов работы агрегата.

Тяговые свойства трактора зависят от мощности тракторного двигателя, силы сцепления трактора с почвой, скорости движения и условий, в которых он работает [2].

Расчет тяговых свойств тракторов начинают с определения касательной силы тяги (P_k , kH):

$$P_{\kappa} = \frac{3,6 \cdot N_e \cdot \eta_{mp}}{v_m (1 - 0,01 \cdot \delta)}, \quad (1)$$

где N_e – мощность тракторного двигателя, кВт;
 η_{mp} – коэффициент полезного действия трансмиссии;
 v_m – теоретическая (расчетная) скорость движения, км/ч;
 δ – коэффициент буксования движителя (колес, гусениц) трактора, %.
Одновременно рассчитывают силу сцепления трактора с почвой (F , кН):

$$F = G_{mp} \cdot \mu \cdot f, \quad (2)$$

где G_{mp} – сила тяжести (сцепной вес) трактора, кН;
 μ – коэффициент сцепления тракторных движителей с почвой;
 f – коэффициент, учитывающий использование массы трактора для сцепления с почвой.

Сравнивая силы P_{κ} и F , меньшую из них принимают в качестве движущей силы трактора (P_{∂} , кН).

Далее рассчитывают силу тяги на крюке трактора ($P_{кр}$, кН):

$$P_{кр} = P_{\partial} - G_{mp} \cdot f_{mp} \mp G_{mp} \cdot 0,01 \cdot i, \quad (3)$$

где f_{mp} – коэффициент сопротивления качению трактора;
 i – уклон поля, %.

Далее определяют тяговое сопротивление машинных агрегатов (R_a , кН) по формуле:

$$R_a = \kappa_v \cdot B_m \cdot n_m + G_{сц} \cdot f_{сц} \pm (G_m \cdot n_m + G_{сц}) \cdot 0,01 \cdot i, \quad (4)$$

где κ_v – удельное сопротивление сельскохозяйственных машин, кН/м;
 B_m – ширина захвата одной сельскохозяйственной машины, м;
 n_m – количество машин в агрегате;
 $G_{сц}$ – сила тяжести сцепки, кН;
 $f_{сц}$ – коэффициент сопротивления качению сцепки.

Тяговая мощность трактора должна быть на 5...10% больше, чем тяговое сопротивление агрегата [3].

Установлено, что повышение эффективности использования машинных агрегатов и снижение уплотнения грунта достигается за счет: выбора соответствующих шин; снижения давления в шинах; соответствующей балансировки трактора.

В результате этого происходит снижение пробуксовки ведущих колес тракторов, уменьшаются давление на грунт и расход топлива, тяговая мощность трактора, увеличивается производительность агрегатов и эффективность их использования.

Исследование влияния тяговой мощности тракторов и тягового сопротивления сельскохозяйственных машин проводилось для 65 машинных агрегатов, выполняющих дискование почвы на полях площадью от 250 до 6 га [2]. В процессе исследований для каждого агрегата рассчитывались все режимы работы и технико-экономические показатели: ширина захвата, рабочая скорость, коэффициент использования силы тяги трактора, чистое рабочее время машинного агрегата в течение 7-часовой смены, расход топлива, сменная производительность и себестоимость единицы выполненной работы, и показатель качества комплектования агрегатов.

В результате проведенного исследования можно сделать следующие выводы: тяговая мощность тракторов оказывает значительное влияние на режимы работы сравниваемых машинных агрегатов; режимы работы агрегатов позволяют оценить их достоинства и недостатки; анализ режимов работы агрегатов показывает, что использование тракторов МТЗ-2022 и МТЗ-3022 с дисковыми боронами БДМ-8 х 4ПШК не целесообразно, т.к. действительная рабочая скорость агрегатов значительно меньше допустимой величины;

разработанные рекомендации по увеличению тяговой мощности тракторов позволяют повысить эффективность использования машинных агрегатов для дискования почвы [4].

Список литературы

1. Обработка почвы как фактор регулирования почвенного плодородия : монография / А.Ф. Витер, В.И. Турусов, В.М. Гармашов, С.А. Гаврилова. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 173 с.
2. Пермигин М.Ф. Кириченко В.Е., Белов Б.М. Тарабановская И.А. Компьютерная проработка вариантов агрегатирования сельскохозяйственной техники. Методическое пособие. – Луганск: ЛНАУ, 2005 – 172 с.
3. Чудаков, Д. А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля : учебное пособие / Д. А. Чудаков. – Санкт-Петербург : ООО «Квадро», 2020. - 384 с.
4. Кутьков Г.М. тракторы и автомобили: теория и технологические свойства : учебник / Г.М. Кутьков – 2-е изд., пераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2022. – 506 с.

УДК 621.01/.03+628+681.2+681.84/.85

ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВИБРАЦИИ НА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВАХ

Гайда А.С., Лысенко С.Г., Щепкин А.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Зачастую вибрация наносит значительный ущерб здоровью человека. Практически не существует механизмов, которые не создают при своем функционировании вибрации. Исходя из этого исследование вибрации чрезвычайно актуально и необходимо.

В основах исследования вибрации рассматриваются основные методические положения по исследованию вибрации для технических устройств и механизмов.

Анализ предыдущих исследований показал, что ранее проведенные исследования показывают фундаментальность проблемы [1], разнообразие подходов к ней и в целом нерешенность данной проблемы, в том числе применительно к механизации сельского хозяйства. А также необходимость использовать при проводимых исследованиях материалами предшественников и нормативными материалами [2].

Целью настоящей работы является обоснование исследований вибрации, создание методической базы дальнейших исследований.

Под вибрацией понимают механические колебания упругих тел, характеризующиеся периодичностью изменения параметров. Вибрация возникает при неправильной балансировке валов, шкивов в машинах и станках, воздействии динамических нагрузок, при работе машин и механизмов ударного действия.

По способу передачи вибрации на человека различают: общую вибрацию, передающуюся через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека; локальную вибрацию, передающуюся через руки человека или отдельные участки тела, контактирующие с вибрирующим инструментом [3]. По направлению действия вибрацию подразделяют в соответствии с направлением осей ортогональной системы координат.

По временным характеристикам вибрации выделяют:

– постоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не более чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения;

– непостоянные вибрации, для которых величина нормируемых параметров изменяется не менее чем в 2 раза (на 6 дБ) за время наблюдения не менее 10 мин при измерении с постоянной времени 1 с, в том числе:

а) колеблющиеся во времени вибрации, для которых величина нормируемых параметров непрерывно изменяется во времени;

б) прерывистые вибрации, когда контакт человека с вибрацией прерывается, причем длительность интервалов, в течение которых имеет место контакт, составляет более 1 с;

в) импульсные вибрации, состоящие из одного или нескольких вибрационных воздействий, каждый длительностью менее 1 с.

По характеру спектра вибрации выделяют: узкополосные вибрации, у которых контролируемые параметры в одной 1/3 октавной полосе частот более чем на 15 дБ превышают значения в соседних 1/3 октавных полосах; широкополосные вибрации – с непрерывным спектром шириной более одной октавы.

По источнику возникновения локальных вибраций различают: локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного механизированного инструмента (с двигателями), органов ручного управления машинами и оборудованием; локальную вибрацию, передающуюся человеку от ручного немеханизированного инструмента (без двигателей), например, рихтовочных молотков разных моделей и обрабатываемых деталей.

По источнику возникновения общая вибрация подразделяется на следующие категории: 1 категория – транспортная вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах самоходных и прицепных машин, транспортных средств при движении по местности и дорогам (в том числе при их строительстве). К источникам транспортной вибрации относят: тракторы сельскохозяйственные и промышленные, самоходные сельскохозяйственные машины (в том числе комбайны); автомобили грузовые (в том числе тягачи, скреперы, грейдеры, катки и т.д.); снегоочистители, самоходный горно-шахтный рельсовый транспорт; 2 категория – транспортно-технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах машин с ограниченной зоной перемещения по специально подготовленным поверхностям производственных помещений, промышленных площадок, горных выработок. К источникам транспортно-технологической вибрации относят: экскаваторы (в том числе роторные), краны промышленные и строительные, машины для загрузки (завалочные) мартеновских печей в металлургическом производстве; горные комбайны, шахтные погрузочные машины, самоходные бурильные каретки; путевые машины, бетоноукладчики, напольный производственный транспорт; 3 категория – технологическая вибрация, воздействующая на человека на рабочих местах стационарных машин и технологического оборудования или передающаяся на рабочие места, не имеющие источников вибрации. К источникам технологической вибрации относят: станки металло- и деревообрабатывающие, кузнечно-прессовое оборудование, литейные машины, электрические машины, стационарные электрические установки, насосные агрегаты и вентиляторы, оборудование для бурения скважин, буровые станки, машины для животноводства, очистки и сортировки зерна, оборудование промышленности стройматериалов (кроме бетоноукладчиков), установки химической и нефтехимической промышленности и др.

Общая вибрация категории 3 по месту действия подразделяется на следующие типы: а) на постоянных рабочих местах производственных помещений; б) на рабочих местах складов, столовых, бытовых, дежурных и других производственных помещений, где нет машин, генерирующих вибрацию; в) на рабочих местах помещений заводоуправления, конструкторских бюро, лабораторий и др. помещений для работников умственного труда.

Основными физическими характеристиками вибрации являются: амплитудные значения виброперемещения X ; колебательная скорость V ; колебательное ускорение a ; частота f (Гц) колебаний.

Гигиеническая оценка постоянной и непостоянной вибрации, воздействующей на человека, производится следующими методами [4]: частотным (спектральным) анализом нормируемого параметра; интегральной оценкой по частоте нормируемого параметра;

интегральной оценкой с учетом времени вибрационного воздействия по эквивалентному (по энергии) уровню нормируемого параметра.

Нормируемый диапазон частот устанавливается:

- для локальной вибрации в виде октавных полос со среднегеометрическими частотами: 8; 16; 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000 Гц;

- для общей вибрации в виде октавных или 1/3 октавных полос со среднегеометрическими частотами: 0,8; 1; 1,25; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0; 31,5; 40,0; 50,0; 63,0; 80,0 Гц.

Нормы установлены для продолжительности рабочей смены в 8 часов.

Для обеспечения вибрационной безопасности труда применяется комплекс мероприятий и средств защиты.

Комплекс защитных мероприятий состоит из: технических методов и средств защиты от вибраций и организационных мероприятий, направленных на снижение последствий вибрации на организм человека.

Основные технические методы и средства защиты включают [5]: снижение виброактивности машин и механизмов; вибродемпфирование (вибропоглощение); использование дополнительных устройств, встраиваемых в конструкцию машины и в строительные конструкции (виброизоляция, динамическое вибропоглощение); изменение конструктивных элементов машин и строительных конструкций (повышение жесткости).

В данной работе исследуется один из самых распространенных технических методов, снижающих вибрацию – виброизоляция.

Метод виброизоляции заключается в установлении источника колебаний на амортизаторы (виброизоляторы), снижающие передачу колебательной энергии защищаемому объекту. Амортизаторы могут быть выполнены из металлических пружин, упругих прокладок из резины, войлока, пробки, резинометаллических конструкций и т.п.

Для измерения параметров вибрации используется измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М2 и цифровой измеритель вибрации АТТ-9002.

Измеритель ВШВ-003-М2 кроме измерения параметров шума предназначен также для измерения средних квадратических значений виброскорости и виброускорения и их логарифмических уровней как общей, так и локальной вибрации в стандартных октавных и третьоктавных частотных полосах в диапазоне 0 – 140 дБ. Цифровой измеритель вибрации АТТ-9002 предназначен для измерения скорости и ускорения вибрации. Диапазоны измерения виброскорости – 0 – 200 мм/с; виброускорения – 0 – 200 м/с².

Основываясь на рассмотренном материале, можно успешно исследовать вибрационные процессы при эксплуатации механизмов и соответственно осуществлять регуляцию, снижая вибрацию до допустимых пределов, чтобы не наносить вред человеческому организму.

Список литературы

1. Вибрации в технике: Справочник. – В 6-ти томах / Ред. Совет: В.Н.Челомей (пред.). – Т.2. – Колебания нелинейных механических систем / Под ред. И.И. Брехмана. – М.: Машиностроение, 1979. – 351 с.

2. ГОСТ ИСО 8041-2006 «Вибрация. Воздействие вибрации на человека. Средства измерений» [Электронный ресурс] Москва Стандартинформ 2007 [Код доступа] : URL: http://www.uralstroyinfo.ru/import_ntl/catalog/Data1/52/52655/index.htm (дата обращения: 09.12.25).

3. Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда в агроинженерной сфере / Н. И. Шабанов, И. Э. Липкович, Н. В. Петренко [и др.]. – Зерноград : Азово-Черноморский инженерный институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Донской государственный аграрный университет" в г. Зернограде, 2018. – 262 с.

4. Егорова И.В. Обоснование повышения уровня безопасности труда механизаторов путем исследования некоторых физиологических особенностей организма / И.В. Егорова, А.С. Гайда, С.Г. Лысенко // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2024. – Т.13. – №4(68). – С. 199–204.

5. Колосов Ю.В. Защита от вибрации и шума на производстве / Ю.В. Колосов, В.В. Барановский. – СПб.: СП(б)ГУ ИТМО, 2011. – 38 с. URL: <http://www.voennoepravo.ru/node/2149> (дата обращения: 19.12.2025).

УДК 631.312

РАСЧЕТ ОТВАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЛУГА НОВОЙ ФОРМЫ

Данилин О. В., Мнушко Н.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Построение отвальной поверхности нового плуга с наклонными лемехами основывается не теории построения классических отвалов плугов, с учетом наклонных лемехов и наличием долота.

Новый плуг будет работать на черноземной почве с влажностью 14 – 18 %, с глубиной вспашки до 400мм на скорости вспашки до 15км/ч. У нового скоростного плуга имеется два лемеха, наклоненные в разные стороны, один большой, второй маленький, лемеха наклонены: угол $\alpha = 42^\circ$; $\beta = 52^\circ$ угол сдвига $\gamma = 35^\circ$. Угол заточки лемехов 30° . В носовой части имеется долото, которое принимает всю нагрузку от вспашки. Это позволяет уменьшить тяговое сопротивление всего орудия и увеличить производительность за счет увеличения скорости вспашки. Под новое положение лемехов необходимо построить отвал, который обеспечит качество крошения почвы, соответствующее предъявляемым агротехническими требованиями.

Для построения отвала, необходимо построить форму пласта, создаваемого новым плугом. Пласт имеет наклоненную трапецевидную форму, в нижней части с обеих сторон срезается под углом 52° , что уменьшает затраты энергии на поднятие пласта и его оборот отвалом. В верхней части пласт имеет ширину 235мм, толщина пласта 185 мм, глубина вспашки 400 мм, ширина захвата корпуса 500 мм, площадь пласта 763 см^2 .

После построения формы пласта, необходимо построить отвал. Радиус при построении крошащей параболы будет 620 мм. график углов, образующих с полевой стороны в корпусе $y = \frac{x^2}{2p}$. Это позволит определить отвальную поверхность нового плуга. Для построения горизонтальной проекции применяется теорема тангенсов.

По форме пласта мы строим фронтальную проекцию плуга. По оборачивающей кривой и по крошащей параболы мы строим горизонтальную проекцию, после построения двух проекций строим профильную проекцию. Далее строим развертку отвальной поверхности нового плуга.

Список литературы

1. Мнушко Н.А. Моделирование отвальных поверхностей плугов в инженерно-графической программе SolidWorks // Материалы III-ей Международной научно-практической конференции «Интеграция образования, науки и практики в АПК: Проблемы и перспективы» (Луганск 23-24 ноября 2023 г., ЛГАУ). – Луганск : ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2023. – С. 292-294.
2. Циммерман М.З. Рабочие органы почвообрабатывающих машин // – М. Машиностроение, 1978. - 295 с.
3. В.П. Горячкин. Собрание сочинений. Том 3, издание 2-е.// М.: “Колос”, 1968.
4. Данилин О.В. «Обоснование конструктивно-технологических параметров плуга для работы на повышенных скоростях с целью повышения качества обработки почвы» Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов «Молодые ученые в аграрной науке» (17-18 апреля 2024 г.)

УДК 504.4:316.628

**МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ РАБОТНИКА В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ
СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА**

Жижкина Н.А., Волк Т.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Жизнедеятельность современного общества неизбежно сопровождается чрезвычайными ситуациями природного характера (далее – природные ЧС). Такие природные явления, как землетрясения, наводнения, ураганы, лесные пожары, сели и другие стихийные бедствия не только наносят значительный материальный ущерб, но и угрожают жизни и здоровью людей. В условиях вышеперечисленных катастроф жизненно необходимым является осознанное поведение человека — как отдельной личности, так и коллектива. Вместе с тем поведение человека в экстремальных условиях определяется множеством факторов: уровнем подготовки, психологической устойчивостью, наличием или отсутствием информации об обстановке в зоне ЧС, организацией системы оповещения и эвакуации и другое. Поэтому разработка и внедрение эффективной модели поведения работника сельскохозяйственного предприятия в условиях природного ЧС приобретает актуальное значение как для государства в целом, так и для каждого гражданина [1].

Целью настоящей работы явилось – изучение модели поведения работника сельскохозяйственного предприятия в условиях природного ЧС.

Для достижения поставленной в работе цели были решены следующие задачи:

- рассмотреть основные требования к действиям людей при природном ЧС;
- выявить основные этапы формирования поведения работника на природные ЧС.

Особенностью природных ЧС является непредсказуемость, масштабность и высокая скорость их развития. Зачастую масштаб такого бедствия значительно превышает возможности по ликвидации последствий регионального органа власти, требуя вмешательства федеральных и даже международных ресурсов.

В условиях угрозы жизни и здоровья человек проходит через сложную цепь психологических реакций. На начальном этапе может наблюдаться шоковое состояние — оцепенение, потеря способности принимать решения. Затем возможны проявления паники, агрессии или апатии. Всё это снижает шансы на выживание и эффективное взаимодействие с другими людьми. Однако при достаточной информированности, тренированности и формирования чёткого алгоритма действий возможна рациональная реакция: сохранение самообладания, способность к анализу ситуации, быстрое принятие решений и выполнение необходимых действий. В кризисных ситуациях выживаемость людей повышается при совместной координации действий, социальной сплочённости и взаимопомощи.

В связи с этим основные требования к поведению людей в условиях природного ЧС условно можно разделить на три этапа [2-5]:

1. Подготовительный этап (до возникновения ЧС). На этом этапе должен быть организован доступ людей к информации о возможных угрозах в регионе, планах эвакуации и мест укрытий. При этом обязательно в организациях и по возможности местах жительства граждан должны быть организованы запасы воды, еды, медикаментов. Каждый гражданин обязан быстро собрать личные документы в случае экстренной эвакуации. При этом граждане обязаны участвовать в обучении и учениях, проводимых штабом гражданской обороны в каждой организации, городе, поселке или другом населенном пункте.

2. Реактивный этап (во время ЧС). При ЧС природного характера люди должны не поддаваться панике, соблюдать спокойствие и обязательно следовать инструкциям официальных органов власти, которые могут быть озвучены через радио, телевидение или с помощью громкоговорителей. При необходимости применять полученные при обучении

знания и навыки (например, защита от обрушения при землетрясении: укрыться под столом, держаться подальше от окон, и эвакуации по установленным маршрутам). При этом более молодые и сильные люди должны оказывать посильную помощь нуждающимся в этом категориям граждан (старикам, детям, инвалидам).

3. Восстановительный этап. После окончания чрезвычайной ситуации природного характера, по возможности люди посильно оказывают первую (доврачебную) помощь пострадавшим, а для оценки нанесенного ущерба, психологической реабилитации и поддержки необходимо обращаться в уполномоченные органы. Логичным завершением восстановительных работ является анализ штабом гражданской обороны действий ответственных лиц и организаций, а также граждан при ЧС и на этапе ликвидации ее последствий для работы над ошибками и формирования необходимых навыков.

Поэтому формирование адекватной реакции работника сельскохозяйственного предприятия на ЧС природного характера основывается на принципах проактивности, готовности и адаптивности на каждом из вышеперечисленных этапов [4, 5]:

- подготовительном этапе (до возникновения ЧС) важно не просто ждать беды, а активно готовиться к возможным угрозам. Это включает обучение основам первой помощи, знание сигналов оповещения, участие в учениях гражданской обороны;
- реактивном этапе (во время ЧС) ключевым становится быстрое, но осознанное реагирование. Главное – не поддаваться панике, следовать инструкциям, не создавать помех спасателям и не мешать эвакуации других;
- восстановительном этапе после ЧС необходимо обеспечить безопасность, предотвратить вторичные угрозы (например, утечку газа, обрушение зданий), а также позаботиться о психологическом состоянии себя и близких.

Для эффективной подготовки граждан к возможному возникновению природного ЧС государственные структуры (в частности Министерство Чрезвычайных Ситуаций России), разрабатывают и распространяют унифицированные модели поведения, адаптированные под разные типы природных катастроф. Такие модели включают в себя пошаговые инструкции, карты эвакуации, памятки и мобильные приложения [4].

Таким образом, модель поведения в условиях природного ЧС – это не просто свод правил, а система подготовки, основанная на знаниях, навыках и психологической устойчивости. В условиях современных глобальных вызовов, связанных с учащением и усилением природных катаклизмов, умение правильно действовать в экстремальной ситуации становится жизненно необходимым навыком. Гражданская ответственность, информированность, готовность к действиям и способность сохранять самообладание – вот ключевые компоненты эффективной модели поведения в ЧС. Инвестиции в обучение населения, развитие систем оповещения и психологической поддержки позволяют значительно снизить число жертв и ускорить восстановление после стихийных бедствий. Следовательно, формирование культуры безопасности и внедрение научно обоснованных моделей поведения – это не только задача государства, но и личная ответственность каждого гражданина.

Список литературы

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (действующая редакция, 2024) // <http://pravo.gov.ru/>. — Дата обращения: 22.01.2026.
2. Арустамов, Э. А. Основы безопасности жизнедеятельности : учебник для вузов / Э. А. Арустамов, Н. В. Барсукова. — Москва : Академия, 2022. — 320 с.
3. Смирнов, А. Т. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие / А. Т. Смирнов, И. В. Хренников. — Москва : Просвещение, 2023. — 416 с.

4. МЧС России. Памятки по действиям населения при различных ЧС природного характера [Электронный ресурс] / МЧС России. — <https://мчс.рф/>. (дата обращения: 22.01.2026).

5. Леонтьев, А. Н. Психология поведения в экстремальных условиях / А. Н. Леонтьев. — Москва : Смысл, 2021. — 288 с.

УДК 629.3.0175:004.048

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДИАГНОСТИКИ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Жижкина Н.А., Коновалов А.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Известно [4-5], что безопасность дорожного движения напрямую зависит от исправности тормозной системы транспортного средства (далее - ТС). Традиционные методы диагностики зачастую трудоёмки, субъективны и не позволяют выявлять скрытые дефекты на ранних стадиях. В связи с этим актуальным явилось внедрение цифровых технологий, которые повышают точность и скорость диагностики, а также расширяют возможности прогнозирования отказов при эксплуатации ТС.

Цель настоящей работы - повысить эффективность тормозной системы транспортных средств.

Для достижения поставленной в работе цели были решены следующие задачи:

- анализ современных цифровых технологий, применяемых для диагностики тормозной системы;
- определение направлений для эффективного внедрения таких технологий.

Согласно [2] искусственный интеллект (далее - ИИ) значительно улучшает диагностику тормозной системы транспортных средств за счёт анализа больших объёмов данных, выявления скрытых проблем и прогнозирования неисправностей. Его применение позволяет повысить точность, скорость и эффективность диагностики, а также снизить риски серьёзных поломок.

Анализ существующего состояния современных технологий диагностики тормозных систем [3] показал, что наиболее эффективными явились: автоматизированные диагностические комплексы, сканеры нового поколения, цифровой двойник тормозной системы, искусственный интеллект и машинное обучение, облачные технологии, тепловизионный контроль, телеметрия и удалённый мониторинг, виртуально-физическое моделирование, интеграция с системами управления, автоматизированная обработка данных.

В результате установлено, что автоматизированные диагностические комплексы, являясь современными системами с аналого-цифровыми преобразователями и специализированным программным обеспечением, в режиме реального времени отслеживают динамику давления в контурах тормозной системы, время срабатывания тормозов, синхронизацию работы колёсных механизмов, что сокращает время и повышает точность диагностики, исключает человеческий фактор. Вместе с тем автоматизированные диагностические комплексы зависят от технического оснащения, программного обеспечения и квалификации пользователей, характеризуются высокими затратами [1-3].

При рассмотрении сканеров нового поколения, которые предназначены для считывания данных не только из блока управления двигателем (ECU), но и из систем: ABS (антиблокировочная система) и ESP (система курсовой устойчивости), а также датчиков давления и температуры, получено, что такая технология позволяет осуществлять раннее

выявление скрытых неисправностей, а, следовательно, снижать риск внезапных отказов. Однако недостатками сканеров нового поколения являются несбалансированность конструкции, риск покупки некачественных или поддельных устройств, зависимость от условий сканирования [2-3].

Рассмотрение технологии диагностики при помощи цифрового двойника тормозной системы [3] показало, что основой такой технологии является виртуальная модель, синхронизированная с реальными датчиками. Она позволяет сравнивать фактические параметры с эталонными, моделировать аварийные сценарии без риска для ТС, прогнозировать износ компонентов. Как результат, диагностика при помощи цифрового двойника тормозной системы позволяет оперативно выявлять отклонения в ее функционировании, оптимизировать процесс обслуживания. При этом такая технология зависима от квалификации специалистов, сложность интеграции с реальными системами и безопасностью.

Применение искусственного интеллекта и машинного обучения, основой которого являются алгоритмы анализа истории эксплуатации ТС, стиля вождения, условий дорог и климата, позволяет прогнозировать вероятность отказов, определять сроки профилактики, выявлять дефекты системы автомобиля, незаметные для человека, а, следовательно, перейти от планово-предупредительного к прогнозирующему обслуживанию [2]. Вместе с тем такая технология сопряжена с проблемой конфиденциальности данных, необходимостью обучения персонала и трудностью её адаптации в реальный технологический процесс.

Использование облачных технологий состоит в передаче данных от диагностирующих устройств в облачные хранилища, где выполняется их обработка и формирование отчётов, доступных для сервисных центров в любой точки мира. Такие технологии позволяют проводить удалённую диагностику, унифицировать стандарты, снизить затраты на командировки. Вместе с тем их использование сопряжено с проблемами совместимости, вопросами конфиденциальности [2].

Для предотвращения критических отказов ТС из-за перегрева тормозных дисков и колодок, неравномерности распределения температуры, признаков заклинивания механизмов осуществляют тепловизионный контроль [1-3]. Вместе с тем такой вид диагностики характеризуется высокой стоимостью оборудования, потребностью в специалистах узкой направленности и зависимостью от внешних условий (температуры, влажности, дорожного покрытия и т.д.).

Телеметрия и удалённый мониторинг позволяют оптимизировать логистику обслуживания и снизить простои корпоративного транспорта. При такой технологии параметры тормозной системы передаются в реальном времени, а при наличии отклонений в них система планирует визиты в сервис. Но такая система имеет ряд недостатков: зависимость от человеческого фактора, качества связи и киберуязвимость [3].

Для сокращения затрат на натурные испытания и повышения достоверности тестов по оценке влияния неисправностей на работу тормозной системы и отработке алгоритмов диагностики для ABS и ESP в работе [5] предложено виртуально-физическое моделирование, основанное на комбинации построения математических моделей динамики торможения и проведении экспериментов на стендах с реальными компонентами. Вместе с тем недостаточная реалистичность симуляций и сложность интеграции с другими системами обуславливает дальнейшей доработки такой технологии.

При рассмотрении проблемы диагностики тормозной системы ТС актуальное значение имеет снижение эксплуатационных затрат и повышение безопасности перевозок, особенно железнодорожных, что обусловило создание системы «ИСКРА.200», которая контролирует работу воздухораспределителей, выявляет ледяные пробки в магистралях, координирует автотормоз за счёт совмещения систем управления транспортом и

диагностики его тормозной системы [2]. Но внедрение такой системы ограничивают затраты на обучение персонала, длительный срок окупаемости, сложность инфраструктуры.

Предложенная в работе [2] автоматизированная обработка данных диагностики тормозной системы — это комплекс программно-аппаратных решений для сбора, анализа и интерпретации данных о состоянии тормозных механизмов без постоянного ручного контроля для прогнозирования отказов и оптимизации технического обслуживания. Вместе с тем такая система требует высокого качества датчиков и постоянного обновления алгоритмов.

Из всех вышеперечисленных технологий диагностирования тормозной системы ТС, рекомендуемых для внедрения, сканеры нового поколения являются перспективными для диагностики тормозной системы транспортных средств (ТС) в нескольких направлениях, которые позволяют повысить точность, скорость и эффективность диагностики, а также снизить риски аварийности. Основные направления включают развитие технологий, интеграцию с цифровыми системами, применение искусственного интеллекта, адаптацию к специфическим типам транспорта и расширение сервисных возможностей.

Ключевыми факторами их внедрения являются объем обработанных данных, регулярность обновлений ПО, интеграция с существующими системами и подготовка квалифицированного персонала. Пилотные проекты в отдельных сегментах (например, в корпоративных автопарках или на производствах) помогут оценить эффективность решений перед масштабным внедрением.

Автоматизированные диагностические комплексы (далее - АДК) позволяют преодолеть эти недостатки за счёт объективного сбора и анализа данных раннего выявления скрытых дефектов, сокращения времени диагностики и эксплуатационных затрат.

В результате анализа цифровых технологий, которые применяют для повышения эффективности диагностики тормозной системы ТС, получено, что все имеют ограничения и особенности (трудоемкость, материальных затрат, невозможность непрерывного мониторинга). Также можно выделить и «эффективность цифровых решений современные технологии (автоматизированные диагностические комплексы, сканеры нового поколения, цифровые двойники, ИИ, облачные платформы и др.) обеспечивают: раннее выявление скрытых дефектов, переход от планово-предупредительного к предиктивному обслуживанию, сокращение времени диагностики, исключение человеческого фактора, оптимизацию затрат на ТО.

Таким образом, цифровизация диагностики тормозных систем — стратегическое направление развития транспортной отрасли. Успех внедрения зависит от комплексного подхода: сочетания передовых технологий, подготовки кадров, обеспечения кибербезопасности и поэтапной реализации проектов. Это позволит не только повысить безопасность дорожного движения, но и оптимизировать эксплуатационные расходы в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. ГОСТ Р 59889-2021. Транспортные средства. Внесение изменений в конструкцию транспортных средств, находящихся в эксплуатации. Технические требования, технический контроль и методы испытаний : национальный стандарт Российской Федерации. — Введ. 2021-11-21. — М. : Стандартинформ, 2021.
2. ГОСТ Р 70250-2022. Системы искусственного интеллекта на автомобильном транспорте. Варианты использования и состав функциональных подсистем искусственного интеллекта : национальный стандарт Российской Федерации. — Введ. 2023-10-05. — М. : Стандартинформ, 2022.
3. ГОСТ 25176-82. Техническая диагностика. Средства диагностирования автомобилей, тракторов, строительных и дорожных машин. Классификация. Общие технические требования : государственный стандарт Союза ССР. — Введ. 1982-03-19. — М. : Издательство стандартов, 1982.
4. ГОСТ Р 57119-2016. Методика проведения оценки уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. Общие требования : национальный стандарт Российской Федерации. — Введ. 2016-10-06. — М. : Стандартинформ, 2016.
5. Проект ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Цифровая модель дороги. Методы сбора и обработки данных» (доработанная третья редакция, дата окончания обсуждения — 05.12.2025).

УДК 631.33:621.86.08

АНАЛИЗ МОБИЛЬНЫХ ДОЗИРУЮЩИХ СИСТЕМ

Жижкина Н.А., Стасюк Д.В., Синельник Д.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Получение запланированных устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур возможно при сбалансированном пополнении питательных веществ, (азота, фосфора, калия) вынесенных из почвы растениями. Применение жидких комплексных удобрений (далее – ЖКУ) должно обеспечивать не только повышение урожайности, но и улучшение качества продукции, повышение плодородия почв, а также способствовать сохранению и улучшению окружающей среды [1].

Одним из путей повышения урожайности и эффективности использования жидких комплексных удобрений является правильное дозирование жидких комплексных удобрений и внесение заданной дозы в зону развития корневой системы растений.

Поэтому, проведения анализа мобильных дозирующих средств является актуальной и имеет важное народнохозяйственное значение. Проведенные исследования позволяют повысить урожайность сельскохозяйственных культур с хорошими экологическими качествами.

Цель данной работы является повышение качества технологического процесса дозирования жидких комплексных удобрений (ЖКУ) путем совершенствования мобильной струйной дозирующей системы.

Задачи исследования:

1. Разработать и аналитически исследовать модель технологического процесса дозирования ЖКУ мобильной струйной дозирующей системой.
2. Экспериментально исследовать операции технологического процесса дозирования ЖКУ и оптимизировать рабочие параметры элементов конструкции системы для внесения ЖКУ.

Для внесения ЖКУ необходимо применять агрегат, который имеет значительную металлоемкость и стоимость, хотя он работает в течение года очень ограниченный период.

Кроме того, такая сложная машина, имеет механические или пневмомеханические мобильные дозирующие устройства, которые требуют тщательной и высококвалифицированной настройки и подготовки к работе, эти недостатки сдерживают развитие и внедрение в производство надежных и производительных комбинированных агрегатов. Существуют большое количество способов внесения ЖКУ и огромный парк машин для реализации этих способов при различных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур [2].

Известно, что все машины для внесения удобрений имеют общие функциональные элементы – это мобильные дозирующие системы (далее – МДС). Мобильная дозирующая система – это система, состоящая из множества взаимосвязанных элементов, выполняющих отдельные элементарные функции и образующих определенное единство и направленность на выполнение ее главной функции [3].

Тем не менее, главной функцией мобильной дозирующей системы для различных сельскохозяйственных материалов является выбор из общей массы материала единичных элементов или их групп (порций) синхронно со скоростью движения машины и перемещение исходного потока материала в заданное местоположение. Основные функции МДС выполняют: бункерные устройства, устройства синхронизации дозирования со скоростью машины, устройства перемещения материала к месту назначения. Каждое из вышеперечисленных устройств выполняет узкоспециальную функцию, а их объединение

обеспечивают выполнение главной функции МДС. А именно точное и равномерное дозирование материала (семян, удобрений, гранул и т. п.) с учётом скорости движения машины и доставка его в заданную точку поля (зоны посева/внесения). Для подробного изучения значимости составляющих элементов МДС и их связей, необходимо перейти к структурному и функциональному анализу МДС, предварительно выполнив классификацию известных систем [4].

В работах [2, 3] изучение процесса высева семян различных культур основывалось только на исследовании основного элемента конструкции, обеспечивающей высев - высевающему аппарату без его взаимосвязи с остальными технологическими элементами и операциями.

Поэтому, для совершенствования технологических процессов и технических средств для мобильного дозирования различных сельскохозяйственных материалов актуальным явилось проведение комплексного системного анализа известных устройств, взяв за основу классификации функциональный принцип [4].

Известные ученые Ахалая Б.Х., Несмиян А.Ю., Дубина К.П. занимаясь исследованиями мобильных дозирующих систем высевающих аппаратов сеялок определили, что разработка классификационных принципов - основа познания и путь к созиданию.

Мобильная дозирующая система посевной машины включают в себя: бункерные устройства, дозирующие устройства, устройства перемещения дозируемого материала к месту его назначения, устройства синхронизации дозирования со скоростью перемещения машины по полю, включающие коробки перемены передач и другие механизмы [5].

На формирование стабильного, требуемой равномерности, распределения материала в борозде оказывают влияние не только ранее указанные устройства дозирующей системы, но и заделывающие органы, которые должны обеспечить сохранность сформированного равномерного потока семян и создать оптимальные условия для его жизнедеятельности.

В настоящее время достаточно подробно исследованы и усовершенствованы заделывающие органы мобильных сельскохозяйственных машин, позволяющие выполнять предъявленные к ним требования и они являются элементами другой подсистемы. Поэтому, при анализе существующих конструкций мобильных дозирующих систем, необходимо сосредоточить внимание в основном на устройствах, обеспечивающих мобильное дозирование различных сельскохозяйственных материалов [4, 5].

Выводы: Перспективным решением является применение в дозирующих системах элементов пневмоавтоматики, которые позволяют непосредственно дозировать материал и активно управлять процессом внесения ЖКУ.

Список литературы

1. Ахалая, Б.Х. Высевающий аппарат пневматической сеялки для совмещённого высева семян различных культур / Б.Х. Ахалая, Ю.Х. Шогенов, С.И. Старовойтов, С.Э. Лонин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2022. №2. С. 55–58. DOI:
2. Ахалая, Б.Х. Разработка и исследование дозирующей системы высевающего устройства пневматической сеялки / Ю.С. Ценч, А.В. Миронова // Техника и оборудование для села. 2021. №6 (288). С. 8–11.
3. Патент RU2761656C1. Высевающий аппарат пневматической сеялки с универсальной дозирующей системой / Ахалая Б.Х., Шогенов Ю.Х., Старовойтов С.И., Костомахин М.Н. 2023.
4. Юмаев, Д.М. Исследование особенностей машин для внесения удобрений / Д.М. Юмаев, А.С. Лазутин, Г.К. Ремболович // В сборнике: Инновационные решения для АПК. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное Государственное Бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ Совет молодых учёных и специалистов Рязанской области. – 2023. – С. 207-213.
5. Патент RU179017U1. Дозирующая система пневматического высевающего устройства. 2018.

УДК 631.363.1.02

**РАЗРАБОТКИ ЭФФЕКТИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ
ЗЕРНОВЫХ ПРОДУКТОВ**

Жижкина Н.А., Синельник Д.В., Стасюк Д.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Измельчение зерновых продуктов - ключевой этап в производстве комбикормов, пищевой промышленности и переработке сельскохозяйственной продукции. Качественное измельчение обеспечивает:

- повышение усвояемости корма животными;
- улучшение технологических свойств сырья;
- сокращение времени последующей обработки (например, варки или экструзии);
- равномерное смешивание компонентов в составе многокомпонентных смесей [1].

Актуальность разработки эффективных конструкций обусловлена необходимостью снижения энергозатрат, повышения производительности и обеспечения требуемой гранулометрии продукта.

Цель данной работы – является выявление путей повышения эффективности процесса измельчения на основе изыскания новых рабочих органов и разработки методики расчета основных параметров центробежно-роторного измельчителя при их усовершенствовании, с целью снижения энергоемкости, а также повышению производительности и качества в соответствии с зоотехническими требованиями.

Исследования в этой области направлены на решение следующих задач:

- обоснование новой технологической схемы измельчителя;
- определение оптимальных параметров и режимов работы измельчителя.
- теоретическое обоснование механико-технологического процесса измельчения зернового материала способом резания и скалывания в центробежно-роторном аппарате.

Научными основами процессов приготовления кормов, теории резания, измельчения являются труды академика В.П. Горячкина. Исследованиями связи между затратами энергии и характеристиками измельчаемого продукта занимались П.Р. Риттингер, В.А. Кирпичев, Ф. Кик, Л.Б. Левенсон, П.А. Ребиндер, Г. Румпф, Е.М. Гутьяр, А.А. Гриффитс и другие. Совершенствованию отдельных технологических процессов и оборудования, связанных с механической обработкой компонентов комбикормов, посвящены исследования А.Я. Соколова, Г.И. Бремера, В.И. Сыроватки, Л.А. Глебова, С.В. Мельникова, В.А. Сысуева и других ученых [2].

Интенсификация технологических процессов при снижении их энергоемкости является актуальной задачей современных химических производств, и её можно решать путем создания и внедрения новых высокоэффективных машин и аппаратов. Экспериментальные и теоретические исследования, промышленные испытания и внедрения последних лет показывают, что среди новых разработок важное место могут занять процессы и аппараты, в которых используется проточный способ разделения многофазных систем. Способ проточного разделения позволяет совершенствовать многие технологические процессы, и может быть использован для обезвоживания и классификации суспензий, очистки газовых потоков от твердых частиц и капельной влаги, при измельчении и классификации твердых материалов и т. д. [3].

Конструкции проточных центробежных сепараторов в последнее время успешно внедряются на многих предприятиях химической промышленности. Проточное измельчение можно широко использовать при тонком измельчении материалов, которое является одним из самых энергоемких процессов.

В настоящее время, как теоретически, так и экспериментально, доказано, что наименьшие энергозатраты на размол достигаются при ударном нагружении материала. То есть, наиболее предпочтительным для помола твердых материалов является использование измельчителей ударного действия. Следующее направление снижения энергозатрат при помоле заключается в том, что готовый продукт, получаемый в процессе помола, должен непрерывно удаляться из зоны измельчения. Наиболее эффективно непрерывное удаление готового продукта из зоны измельчения можно осуществить по средствам проточной классификации. При этом мелкие частицы материала непрерывно удаляются, а крупные будут оставаться в зоне помола [4].

Таким образом, определены ключевые направления совершенствования конструкций:

1. Оптимизация формы рабочих органов

- применение молотков трапециевидного сечения для снижения энергозатрат;
- использование ступенчатых молотков для повышения эффективности разрушения;
- разработка комбинированных бил с разнонаправленными режущими кромками.

2. Совершенствование дробильной камеры:

- установка противорежущих ножей для обработки влажного зерна;
- модификация дек: пазы, перпендикулярные рифлям, кольцевые исполнения;
- внедрение дека – решета для повышения пропускной способности.

3. Системы сепарации и классификации:

- вибросепараторы с регулируемой амплитудой колебаний;
- многоступенчатые решёта с дифференцированными отверстиями;
- воздушные классификаторы для отделения мелкой фракции.

4. Энергоэффективные приводы:

- частотно-регулируемые электродвигатели для оптимизации скорости вращения;
- редукторные передачи с минимальным коэффициентом потерь.

Из проведенного анализа следует, что, разработка эффективных измельчителей зерна требует комплексного подхода:

- учёта физико-механических свойств сырья (влажность, твёрдость, масличность);
- оптимизации энерго-и материалозатрат;
- внедрения автоматизированных систем контроля качества продукта [5].

Выводы: для получения высоких экономических показателей в животноводстве агропромышленного комплекса государства кормовой рацион должен содержать определенный набор компонентов, полностью удовлетворяющий потребности организма животного в кормовых единицах. Данную проблему, возможно, решить путем приготовления полноценных комбикормов, доля которых в рационе кормления составляет: для птицы 95...100 %, свиней – 85...90 %, крупного рогатого скота – 24...30 %. Ответственной и энергоемкой технологической операцией в приготовлении комбикормов является измельчение фуражного зерна (ячмень, пшеница, горох, овёс, соя, чечевица и т.д.). Измельчение занимает 50% от общих энерго- и трудозатрат в механизации приготовления комбикормов. Проведя анализ измельчителей выявлено, что на животноводческих фермах, комбикормовых заводах, перерабатывающих предприятиях широко используются молотковые, ударно-центробежные дробилки и измельчители, которые имеют ряд существующих недостатков. При тонком измельчении содержание пылевидной фракции составляет до 30 %, при грубом получается до 20 % недоизмельченной фракции. Это приводит к повышению энергоемкости процесса измельчения и ухудшению качества готового продукта, что, в конечном счете, приводит к увеличению себестоимости комбикорма. Поэтому возникла необходимость создания новой научно-обоснованной конструктивно-технологической схемы центробежно-роторного измельчителя фуражного зерна нового класса на базе ИЛС-5.

Список литературы

1. Жижкина Н. А. Обоснования геометрических параметров универсального измельчающего органа / Н.А. Жижкина, В.И. Белоусов // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: Сборник тезисов докладов участников II Международной научно-практической конференции (РФ, Керчь, 19–23 мая 2021 г.). – Керчь: ФГБОУ ВО КГМТУ, 2021. – С. 36–38.
2. Сабиев У.К. Пути создания эффективных измельчителей зерновых материалов / У.К. Сабиев, А.И. Роледер // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2019. - № 6. - С. 18–22.
3. Савиных П.А. Влияние конструктивных особенностей на характеристики зернодробилок / П.А. Савиных, К.Е. Миронов // Вестник ВИЭСХ. - 2020. - №3 (40). - С. 45–52.
4. Волошин, Е. В. Анализ конструктивных особенностей измельчающих машин / Е. В. Волошин. - Текст: непосредственный // Научный альманах. - 2016. - № 11-3 (13). - С. 69–71.
5. Шумский, А. С. Повышение долговечности измельчителей зерновых материалов роторного типа: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.20.03 / Шумский Александр Сергеевич; [Место защиты: Волгогр. гос. аграр. ун-т]. - Ставрополь, 2019. - 155 с.

УДК 621.175

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ
КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ
ПОМЕЩЕНИЙ АПК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗДУШНОГО СОЛНЕЧНОГО
КОЛЛЕКТОРА**

Зайцев А.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Актуальность исследования обусловлена необходимостью снижения энергозатрат на отопление производственных помещений агропромышленного комплекса (АПК) в условиях роста тарифов на традиционные энергоносители и нестабильности их поставок [1]. Существующие системы отопления характеризуются высоким энергопотреблением из-за больших объемов обогреваемых пространств, высоких потолков и неравномерного распределения тепла: нагретый воздух скапливается под потолком, не обеспечивая комфортных условий в рабочей зоне (1,5–2 м от пола). В условиях Луганской Народной Республики эти проблемы усугубляются изношенностью оборудования, недостаточным уровнем теплоизоляции зданий, построенных в советский период, и ограниченными возможностями для модернизации инженерных систем [2].

Цель исследования – анализ современных конструкций воздушных солнечных коллекторов для определения наиболее эффективных решений при интеграции в комбинированные системы отопления производственных помещений АПК ЛНР. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: провести анализ существующих типов воздушных солнечных коллекторов; оценить климатический потенциал ЛНР для солнечного теплоснабжения; исследовать особенности аккумулирования тепловой энергии в воздушных системах; обобщить результаты современных патентных и научных разработок в данной области [3].

В работе использованы методы системного анализа, математического моделирования, сравнительного анализа конструкций и параметров солнечных коллекторов. При анализе климатического потенциала ЛНР применены данные NASA SSE за 22-летний период, которые подтверждают среднегодовую инсоляцию 1250–1350 кВт·ч/м². Для оценки эффективности различных конструкций коллекторов проведено сопоставление с зарубежными аналогами и существующими нормативными документами [4].

Результаты исследования показывают, что для условий ЛНР наиболее перспективными являются кассетные воздушные солнечные коллекторы с галечным аккумулятором тепла. Анализ климатических данных подтверждает достаточный солнечный потенциал региона даже в зимний период: в отопительный сезон (октябрь–апрель) среднесуточная инсоляция составляет 2,5–3,5 кВт·ч/м². Исследование технологической схемы пиролизной установки с солнечным коллектором, представленной Рахматовым Д.Т., выявило эффективность интеграции солнечных коллекторов в технологические процессы переработки биомассы [3]. Анализ работ Sultanov S. и соавт. подтвердил важность точного расчета теплопотерь для повышения эффективности систем: авторы доказали, что оптимальная толщина теплоизоляции тыльной стороны составляет 50 мм, что позволяет снизить теплопотери на 25–30% [4]. Экспериментальные данные Рузикова Г.Ю. демонстрируют возможность получения на выходе из коллектора воздуха с температурой до 77°С при интенсивности солнечной радиации 7,86 кВт·ч/м², что достаточно для частичного отопления производственных помещений АПК [1].

Сравнение различных типов коллекторов показало, что кассетные конструкции при несколько меньшем КПД (45%) по сравнению с другими типами, обладают оптимальным соотношением «стоимость – надежность – простота», что особенно важно для условий ЛНР. Оптимальный угол наклона коллекторов для региона составляет 58–63° к горизонту, что обеспечивает максимальную эффективность в отопительный период, как доказано в исследовании Мовсисяна К.А. и Саргсяна С.О. [2]. Применение галечного аккумулятора объемом 0,2–0,3 м³ на 1 м² площади коллектора позволяет сгладить суточную неравномерность солнечной радиации и повысить общую эффективность системы на 15–20%. Экономический анализ показывает, что срок окупаемости подобной системы не превышает 2 лет при текущих тарифах на энергоносители в ЛНР.

Выводы. Исследование подтверждает перспективность использования кассетных воздушных солнечных коллекторов с галечным аккумулятором тепла в комбинированных системах отопления производственных помещений АПК ЛНР. Оптимизация конструктивных параметров и учет региональных климатических особенностей позволит достигнуть доли солнечного покрытия тепловой нагрузки не менее 20–25% при сроке окупаемости не более 2 лет. Полученные результаты могут служить основой для разработки методики расчета энергетической эффективности подобных систем и последующего внедрения на предприятиях агропромышленного комплекса региона [5].

Список литературы

1. Рузиков Г.Ю. Результаты экспериментального исследования изменения температуры воздуха в солнечном воздушном коллекторе сушильной камеры // Альтернативная энергетика. – 2024. – № 1(12). – С. 34–41.
2. Мовсисян К.А., Саргсян С.О. Определение оптимального угла установки солнечных коллекторов для условий умеренных широт // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2024. – Вып. 3(59), ч. 7. – С. 173–175.
3. Рахматов Д.Т. Технологическая схема пиролизной установки с солнечным коллектором // Инновационные технологии. – 2024. – Т. 55, № 3. – С. 82–91.
4. Sultanov S., Kenzhaev I., Tursunbaev Zh., Ryskulov I. Design of heat losses calculation method in elements of double-circuit solar water heating collectors // Journal of Osh State University. Mathematics. Physics. Technical Sciences. – 2025. – Vol. 4, No. 1. – P. 70–80.
5. Xiong Q., Bazhanov A., Lu J., Zhang Q., Sun C., Zhou Y. Optimization design of key parameters of solar flat panel solar collector's own structure based on PYTHON // Bulletin of Science and Practice. – 2022. – Vol. 8, No. 8. – P. 277–290. – DOI: 10.33619/2414-2948/81/30.

УДК 621.43.056(048.8)

**ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ
ОЗОНИРОВАНИЯ ТОПЛИВОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НА МОЩНОСТЬ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ**

Зверьяка Н.А., Сударкин В.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современные дизельные двигатели занимают важное место в области транспортных средств и промышленной техники благодаря своим высоким показателям мощности и эффективности. Их применение позволяет значительно снизить расход топлива и повысить производительность, что делает их востребованными в условиях постоянного роста требований к экономичности и экологической безопасности. Однако наряду с этим сохраняются серьёзные вызовы, связанные с контролем выбросов вредных веществ, повышением мощности двигателей и износостойкости материалов. Решение этих проблем является ключевым фактором для дальнейшего развития дизельных двигателей и обеспечения их экологической и технической надёжности.

Гипотезы по влиянию озонирования на мощность связаны с ускорением процессов горения и более рациональным переносом тепла в цилиндре. При условии контролируемой подачи озона и оптимизированной топливовоздушной смеси можно ожидать роста мгновенной мощности и, возможно, снижения минимального времени до достижения пика мощности. Однако эффект зависит от режимов работы двигателя (частота оборотов, нагрузка), параметров впрыска и характеристик питательной схемы озона [2, 3]. В рамках теоретических моделей озон может снижать задержку начала горения и ускорять теплоперенос в зоне горения, что отражается в показателях эффективной мощности. В реальных условиях присутствуют компромиссы: увеличение NOx из-за более высоких температур может нивелировать энергетические преимущества, если не будет достигнута дополнительная очистка или управление NOx через другие технологии или оптимизацию распределения радикалов.

Анализ литературных источников показал [1], что озон, введённый во впускной тракт или непосредственно в цилиндр, способен образовывать активные радикалы (O, OH, HO₂), которые ускоряют цепные реакции окисления углеводородов и топлива. Это может привести к более быстрой интенсификации горения, снижению остаточного углерода и частично неполного сгорания. В условиях высокого давления и температуры цилиндра кинетика радикальных цепей может быть изменена так, чтобы способствовать более полному превращению углеводородов в CO₂ и H₂O, снизив образование углеводородов и дымности. При этом рост температуры пика горения может увеличить образование NOx, что требует балансирования параметров подачи озона и режимов работы двигателя [2]. Важным аспектом является влияние концентрации озона и времени пребывания радикалов в зоне горения; оптимальная концентрация и точная синхронизация подачи с этапами впрыска и распыла топлива критичны для достижения желаемых эффектов.

Ожидаемое влияние на выбросы включает: снижение CO и HC за счёт более полного сгорания и уменьшения остаточных углеводородов; влияние на NOx — противоречивое: ускоренное горение и более высокая температура могут увеличить NOx, но при точной настройке и ограничении времени пребывания озона в зоне горения возможно снижение определённых форм NOx за счёт модификации кинетики радикалов [4]. Влияние на образование сажи может быть двояким: при эффективном сгорании углеводородов эмиссия частиц может снизиться, однако агрессивное окисление может повлиять на образование сажи и эмиссии углеродсодержащих частиц.

Существуют три основных подхода к введению озона: (а) донор озона в впускной тракт с предварительным смешиванием, (б) прямое введение озона в цилиндр либо в зону газообмена, (с) локальная генерация озона на месте вблизи зоны горения с контролируемыми условиями. Контроль параметров включает концентрацию озона, объёмный расход, время пребывания, давление и температуру [4]. Материальная совместимость критична: озон может повреждать прокладки, уплотнения, металлы и смазочные материалы; необходимы коррозионно-стойкие покрытия и выбор материалов с высокой стойкостью к озону. Безопасность требует герметичных систем, мониторинга концентраций и надлежащей вентиляции. Экономическая целесообразность зависит от затрат на генерацию озона, энергопотребления и ожидаемого снижения эксплуатационных расходов за счёт повышения мощности и эффективности.

Список литературы

1. Гогиберидзе О.Э. Исследование особенностей сгорания газовых топлив, используемых в двигателях внутреннего сгорания: дис. кандидат технических наук: 05.04.02 – Тепловые двигатели. Москва. 1999. 197 с.
2. Проектирование адаптивной системы озонирования воздуха для двигателей внутреннего сгорания / А.Н. Притула, А.Л. Береснев, Н.К. Полуянович, М.А. Соловьев // Молодой ученый. 2013. No 1. С. 14-17.
3. Гуляев, П.В. Повышение эффективности сгорания топлива в двигателях внутреннего сгорания за счёт подачи в камеру сгорания озоновоздушной смеси / П.В. Гуляев, М.Ю. Попов // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. - Волгоград, 2018. - С. 5-8.
4. Таранов М.А., Гуляев П.В., Попов М.Ю. Результаты экспериментального исследования влияния озоновоздушной смеси на работу дизельного двигателя внутреннего сгорания // Вестник аграрной науки Дона. 2018. No 54. С. 28-33.
5. Вардосанидзе З.Р. "Особенности горения легких газовых топлив". Автореф.дисс.канд.тех.наук. МАДИ. 1998.

УДК 631.643: 634.1-13

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ПРИСТВОЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В ИНТЕНСИВНЫХ И СУПЕРИНТЕНСИВНЫХ САДАХ

Земляной А.А.¹, Колдин М.С.¹, Мишин Б.С.²

¹ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

г. Мичуринск, Тамбовская область, Российская Федерация

²ФГБНУ Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина

г. Мичуринск, Тамбовская область, Российская Федерация

Интенсивное садоводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства, обеспечивающей высокую продуктивность и экономическую эффективность. В условиях глобальных изменений климата и роста спроса на сельскохозяйственную продукцию, развитие технологий для механизированной обработки садов становится особенно актуальным.

Современные сады характеризуются высокой степенью интенсивности, где плотность посадки превышает 2500 деревьев на гектар. Повышенные требования эффективности управления и к качеству ухода и садом обуславливают необходимость инновационных подходов к уровню механизации [1].

Высокая плотность посадки деревьев требует более точных и эффективных методов обработки приствольных полос. Приствольная обработка включает в себя множество трудоемких технологических операций, наиболее востребованными являются формирование кроны, удаление срезанных ветвей, окашивание, рыхление почвы, удаление сорняков и внесение удобрений. Повышенные требования к технологиям и техническим средствам обработки приствольных полос должны обеспечивать эффективную обработку

без повреждения штамба дерева. Данная проблема приобретает особую значимость ввиду высоких капиталовложений в организацию таких садов и значительных потерь в случае повреждения молодых деревьев [1].

Машины для приствольной обработки отличаются элементами контроля и управления. Они работают в ручном и автоматическом режиме. В ручном режиме время вывода рабочего органа из приствольной зоны осуществляется механизатором или ответственным оператором в процессе движения. В автоматическом режиме обнаружение штамба осуществляется за счет реакции растения на рабочий орган либо на специальный защитный элемент или сигнальный щуп. При подаче сигнала от контактного щупа производится обход штамба путем ввода-вывода или проворачивания рамы с рабочим органом вокруг оси. Можно выделить два типа машин: без привода механизма ввода-вывода рабочего органа из приствольной полосы, работающие по принципу отклонения рабочего органа на шарнире или параллелограмме за счет реакции о штамб дерева и с принудительным вводом-выводом с использованием механического или гидравлического привода при подходе к штамбу дерева [2].

Однако существующие технические решения для приствольной обработки имеют ряд недостатков, что ограничивает их применение в интенсивных и суперинтенсивных садах.

Существующие технические решения включают контактные механические системы обнаружения штамба, в которых рабочие органы или контактные щупы непосредственно взаимодействуют с растениями, что нередко приводит к повреждениям стволов деревьев особенно в молодых насаждениях [3].

Несовершенство систем позиционирования ориентировано на грубое обнаружение положения штамба, что снижает точность обработки, и повышает риск травмирования деревьев.

Микрорельеф почвы в междурядьях сада не позволяет использовать чувствительные контактные датчики для четкого позиционирования рабочего органа, а качество обработки зависит от квалификации механизатора.

В зависимости от погодных условий многие контактные системы теряют эффективность при изменении освещённости, влажности и других природных факторов.

Эффективность эксплуатации сильно зависит от качества технического обслуживания, смазки подвижных элементов, что трудоемко и связано с высокими затратами на техническое сопровождение.

Эти ограничения приводят к необходимости поиска новых подходов, направленных на решение вышеуказанных проблем.

Преимущества предложенного метода является использование бесконтактных методов определения положения штамба дерева. Такой подход обеспечивает значительное преимущество благодаря отсутствию физического контакта с растением, позволяя избегать возможных повреждений и обеспечить безопасность процедуры обработки приствольных полос [4].

На сегодняшний день особое внимание уделяется системам позиционирования без использования систем спутниковой и радиолокационной навигации.

Среди наиболее распространенных бесконтактных способов выделяют кинетическое позиционирование с точностью измерения от 10 до 30 мм [4].

К ним можно отнести:

Электромагнитные методы, которые осуществляют активное и пассивное позиционирование с использованием электромагнитных полей;

Оптические методы с использованием лазерных дальномеров и датчиков, позволяющих точно регистрировать положение объекта;

Акустические методы, в которых регистрация положения объекта выполняется с помощью звуковых волн.

Наиболее эффективным решением в настоящее время признается использование лазерных дальномеров, обладающих высокой точностью и стабильностью работы независимо от окружающих условий.

Использование бесконтактных методов позволяет достичь высокого уровня автоматизации процессов обработки приствольных полос, минимизировать человеческий фактор и значительно повысить экономичность работ.

Для изучения особенностей бесконтактного метода определения положения штамба дерева разработана роботизированная платформа с интегрированными средствами дистанционного контроля [5].

Конструкция стенда включает, 1. – мобильную платформу, оснащенную четырьмя мотор-колёсами, управляемыми индивидуально с помощью специализированных контроллеров; 2. – батарею постоянного тока с номинальным напряжением 36 вольт обеспечивает питание двигателя и управляющей электроники; 3. – лазерный дальномер, установленный на стационарной высоте, направляя поток лазерного излучения перпендикулярно ходу платформы; 4 – микроконтроллер, управляющий блок, ответственный за сбор и обработку данных с лазерного дальномера и контроль движения платформы.

Программа управления: написана на языках Arduino и Processing, обеспечивая интерактивное взаимодействие с оператором и мониторинг показателей в режиме реального времени.

Платформа спроектирована для автономного функционирования, позволяя проводить тестирование бесконтактного метода определения положения штамба дерева в динамических условиях.

Проведённые эксперименты подтвердили высокую эффективность предложенного метода бесконтактного определения положения штамба дерева. Основным результатом стало успешное выявление объективных закономерностей в поведении лазерного дальномера при взаимодействии с объектами (штамбами деревьев) [5].

Установлено, что устройство уверенно фиксирует положение штамба при скорости движения платформы до 3 км/ч.

При повышении скорости возникает эффект пропажи сигналов, ухудшая точность и надёжность регистрации объекта, что связано с неровностями микрорельефа почвы.

Полученные данные показали стабильность работы к изменениям внешней среды, влияющим на распространение лазерного луча (освещённость, погода и т.п.).

Кроме того, проведённый анализ позволил выявить особенности работы лазерного дальномера в условиях травостоя. Что приводит к высокой вероятности появления шумов и искусственных сигналов при наличии мешающих факторов (листья, ветки, травяной покров).

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности предложенного технического решения для практической реализации в коммерческих проектах по обслуживанию интенсивных и суперинтенсивных садов.

Исследование показало высокую степень эффективности бесконтактного метода определения положения штамба дерева для механизированной обработки приствольных полос.

Предлагаемый подход обладает значительным потенциалом для модернизации процессов обслуживания интенсивных садов.

Использование лазерных дальномеров позволяет обеспечить точное и своевременное позиционирование рабочих органов, сводя к минимуму риски повреждения растений.

Необходимо дальнейшее совершенствование алгоритмов обработки данных и расширение функциональных возможностей беспилотных платформ.

Дальнейшие шаги предполагают разработку масштабируемых моделей, интеграции бортовых компьютеров и автономных систем навигации, а также проведение практических испытаний в реальных условиях сельскохозяйственных предприятий.

Список литературы

1. Технологии и техника промышленного садоводства и питомниководства: учебник для вузов / А. А. Завражнов, А. И. Завражнов, В. Ю. Ланцев [и др.]; под редакцией А. А. Завражнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 464 с. — ISBN 978-5-507-52364-1.
2. Патент на полезную модель № 179425 U1 Российская Федерация, МПК A01B 39/16. машина для обработки приствольных полос в саду: № 2017140282: заявл. 20.11.2017: опубл. 15.05.2018 / В. Г. Бросалин, Д. С. Грязнев, А. А. Завражнов [и др.]; заявитель ООО «НПП» ПитомникМаш». — 7 с.:
3. Патент на полезную модель № 212354 U1 Российская Федерация, МПК A01M 7/00. устройство для внесения растворов гербицидов в приствольную полосу сада: № 2022100559: заявл. 12.01.2022: опубл. 18.07.2022 / В. Г. Бросалин, А. А. Завражнов, А. А. Земляной; заявитель ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина. — 7 с.
4. Измайлов, А.Ю. Точное земледелие: проблемы и пути решения / А.Ю. Измайлов, Г.И. Личман, Н.М. Марченко // Сельскохозяйственные машины и технологии. — 2010. — № 5. — С. 9-14.
5. Земляной, А. А. Датчики для бесконтактного способа обнаружения штамба дерева в саду / А. А. Земляной, Б. С. Мишин, А. Е. Морозов // Наука и Образование. — 2023. — Т. 6, № 2.

УДК 631.332.719

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ
СРЕДСТВ ДЛЯ РЕЗКИ, СТЕРИЛИЗАЦИИ И ПОСАДКИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ**

Зубков В.Е., Калашников С.В., Орлов Д.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В США разработан агрегат для резки семенного картофеля с одновременной стерилизацией огнем, который присутствует на аграрном рынке РФ. Основная концепция этого предложения заключается в нагреве режущих дисков для семенного картофеля. Для нагрева применяется топливная смесь из ацетилена и сжатого воздуха. По мнению авторов, данная технология позволяет эффективно уничтожить патогены на срезе клубней и таким образом полностью исключить распространение заболеваний.

Производится и реализуется в РФ машина для резки семенного картофеля Miedema PGS, а также машина для разрезания семенного картофеля при помощи нагретых дисковых гожей производства группы компаний «DUBRULLE» Франция.

Диски ножей изготовлены из специально разработанных термостойких материалов. Как только клубни оказываются под ножами, они разрезаются на две части с помощью круглого дискового ножа, который непрерывно вращается при высокой температуре (около 350°C). Данная система позволяет получить значительную экономическую выгоду. Количество урожая, который дает семенной картофель может увеличиться до 40%. Все эти машины, которые присутствуют на российском аграрном рынке РФ стоят от 1,5 до 3 млн. рублей, что делает их малодоступными для многих производителей картофеля. Эти машины выпускаются зарубежными производителями, а реализуются российскими поставщиками. Поставщиками являются ООО «Колнаг», ЗАО «Агрико-Евразия», АСК «Альянс. Новые агротехнологии», ООО «Новоагротех» и другие.

С целью решения задачи импортозамещения, нами разрабатывается конструкторско-технологическая схема и экспериментальный образец стационарной установки для резки и стерилизации посадочных клубней картофеля, простой по конструкции, обладающей высокой производительностью и низкой стоимостью в производстве в сравнении с приведенными выше импортными образцами. В качестве основы принята машина для резки и дезинфекции клубней картофеля защищенная патентом на изобретение.

В эту машину вводятся изменения: разрабатывается конструкция ножа с нагревательным элементом, а также совершенствуется схема привода рабочего органа и подачи клубней в режущий аппарат. Указанные выше изменения вносятся в документацию

эскизного конструкторского проекта. Внесенные изменения планируется подвергнуть аналитическим и экспериментальным исследованиям, с целью определения рациональных параметров устройства.

Для проведения экспериментальных исследований разработана и изготовлена экспериментальная односекционная установка. Установка состоит из желоба, включающего пару сферических дисков, направленных выпуклостью друг к другу. На дисках закреплены прутки, с целью создания упора при разрезании клубней. Также в проеме между дисками размещен нож, который крепится к раме установки. В конструкцию установки также входит мягко-упругий ролик, дозирующий поступление клубней в проем между дисками для разрезания, а также бункер для клубней и транспортер, поперечное сечение ленты которого имеет треугольное сечение, с целью фиксации на нем клубней.

Одной из основных задач, предстоящих в перспективе экспериментального исследования, является: определение зависимости между частотой вращения желоба, состоящего из пары сферических дисков, который перемещает целые клубни к ножу и температурой нагрева ножа, при которых будет обеспечена 100% стерилизация плоскости разреза клубня, а также максимально возможная производительность устройства. Нами разработан комплект эскизной конструкторской документации полномасштабной машины для резки и стерилизации посадочных клубней картофеля.

Данный комплект планируется к передаче на машиностроительное предприятие ООО «Колнаг» г. Коломна Московской области в соответствии с договором о сотрудничестве с целью изготовления промышленного образца машины с перспективой дальнейшего промышленного производства.

По этому направлению кроме указанной выше машины ведется разработка односекционной двухрядной машины для дозирования, резки, стерилизации и посадки клубней картофеля, на которую получен патент на полезную модель.

Исследования и разработка конструкции данной машины позволит совместить в ней несколько технологических операций: дозирование, резку, стерилизацию и посадку резаных клубней картофеля. При этом, к примеру, в двухрядной машине будет использоваться одна секция, а в четырехрядной – две секции и т.д., что позволит примерно на 30% снизить металлоемкость ее конструкции. Эту разработку планируется развернуть в ближайшей перспективе.

Список литературы

1. АС СССР № 950299, кл. А 23 N 15/00 «Устройство для резки клубней картофеля» Зубков В.Е., Каданцев П.М., Скотаренко В.А., Самбур А.С. № 1669423; заявлено 13.04.1987, опубл. 15.08.1989, бюл. №30.
2. SU 1669423 Устройство для резки корнеклубнеплодов. Зубков В.Е.; заявлено 28.03.1989, опубл. 15.08.1991, бюл. №30.

УДК 635.21-133:631.33.021.4

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕРМОНОЖА ДЛЯ РЕЗКИ И СТЕРИЛИЗАЦИИ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

Зубков В.Е., Калашиников С.В., Свириденко Е.О.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

На рынке РФ реализуются импортные установки для резки на две части и стерилизации площади пореза половинок клубней картофеля следует отметить, что стоимость этих установок находятся в пределах 1,5...3 мл. рублей. Одним из способов снижения себестоимости оборудования для резки и стерилизации клубней картофеля

является импортозамещение, путем создания конкурентных отечественных образцов. Согласно информации из литературных источников, использование для посадки резанных и стерилизованных клубней, повышает примерно на 40% урожайность картофеля и соответственно в 2 раза снижает расходы на посадочный материал.

При машинной уборке средние размеры клубней картофеля колеблются от 30 до 110 мм. Из практики посадок картофеля, клубни размером 30...35 мм можно высаживать целыми – это так называемая семенная фракция клубней. Размерная группа клубней от 90 до 110 мм идет на продовольственные цели. А клубни размерами примерно от 40 до 80 мм целесообразно разрезать на две части с одновременной стерилизацией площади пореза и использовать для посадок. Нами ранее была разработана стационарная установка для резки и дезинфекции клубней картофеля жидкими химикатами. Однако 100% стерилизации достигнуть таким способом оказалось проблематичным [1].

Из литературных источников известно, что в машинах для резки и стерилизации клубней используются в основном дисковые термоножи, нагреваемые открытыми тепловыми источниками (к примеру, открытым пламенем газовой горелки). Нами предлагается использовать для резки и стерилизации клубней черенковый нож с электронагревом.

Обосновать необходимо, как материал, из которого целесообразно изготовить корпус ножа, его лезвие, а также выбрать, желательно из имеющихся в промышленном производстве, типы нагревательных элементов. Кроме того, обосновать место их размещения в корпусе ножа, а также обосновать температуру их нагрева и затрачиваемую мощность на нагрев.

Немаловажным показателем является теплопроводность материала, из которого предстоит изготовить корпус ножа. Высокой теплопроводностью обладают медь, алюминий и дюралюминий, но их стоимость, а также прочностные качества не соответствуют на наш взгляд требованиям.

В качестве металла для корпуса ножа предлагается сталь, к примеру, сталь 3, а для лезвия, к примеру, сталь 65Г. Нами ведется обоснование геометрических параметров ножа, а также его конструкции, включающее размещение нагревательных элементов. В данный момент идет подготовка материалов с целью подачи заявки для получения патента на полезную модель. Поэтому детальное описание конструкции будет сделано позже, после получения охранного документа.

Список литературы

1. SU 1669423 Устройство для резки корнеклубнеплодов. Зубков В.Е.; заявлено 28.03.1989, опубл. 15.08.1991, бюл. №30.

УДК (631.358.45:66.046.5):001.5

ОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА СЕПАРАЦИИ ВОРОХА ЗЕРНОВЫХ СМЕСЕЙ В БЛОКИРОВАННОМ ПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ

Зубков В.Е., Семилетова Н.П., Кравцов Л.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Целью интенсификации процесса сепарации является повышение производительности сепарирующих органов и улучшение качества их работы. Данная цель достигается путем создания новых рабочих органов, с использованием в технологическом процессе центробежного поля.

Среди таких систем перспективной на наш взгляд представляется блокированный псевдооживленный или вибропсевдооживленный слой (БПС или БВПС). Эта система за счет аэромеханического воздействия на помещенное в нее тело обладает разделяющей способностью – «эффективной плотностью», которая является промежуточной между плотностями разделяемых компонентов.

В данной работе нами разработана и продолжает совершенствоваться конструкторско-технологическая схема установки, на которой проводятся исследования процесса сепарации зернистых сыпучих материалов в горизонтальном вращающемся БПС.

Сепарация материала в БПС позволяет получать достаточно четкое их расслоение по высоте слоя компонентов, различающихся по плотности, а прохождение процесса сепарации в поле центробежных сил интенсифицирует технологический процесс путем ускоренного вывода расслоенных компонентов за пределы установки.

Процесс сепарации в данной экспериментальной установке протекает следующим образом. Ворох сыпучего зернистого материала подается в горловину и далее попадает на разгонный конус. С разгонного конуса материал с начальной скоростью поступает в БПС. В связи с тем, что БПС настроен на разделяющую способность – «эффективную плотность», промежуточную между плотностями разделяемых компонентов, зерна высокой плотности, попадая в БПС опускаются к воздухораспределительной решетке, проходят через просветы в ней, попадают на решетчатый скат и выводятся из установки. А зерна низкой плотности, находясь на поверхности БПС под действием центробежной силы выходят за пределы установки.

Промежуточное значение «эффективной плоскости» БПС может устанавливаться путем изменения геометрических и аэродинамических параметров БПС, что потребует в случае изменения физико-механических свойств вороха сыпучих зернистых материалов, поступающих на сепарацию. Движение компонентов вороха материала в БПС в зависимости от их плотности должно проходить по непересекающимся траекториям, и при этом между ними должен быть разрыв – «технологический коридор». От величины «технологического коридора» зависит и эффективность процесса сепарации. Поэтому нами была определена величина «технологического коридора» БПС в зависимости от частоты вращения рабочего органа сепарирующего устройства.

Для определения величины технологического коридора использовано решение дифференциального уравнения движения зерен во вращающемся горизонтальном БПС.

Расчетным путем были получены следующие значения величины технологического коридора. При изменении частоты вращения рабочего органа с БПС от 100 до 400 об/мин., величина технологического коридора остается практически неизменной и равной 17,4...17,8 мм.

Выполнена также оценка равномерности распределения воздушного потока по рабочей поверхности БПС и проведено тестирование эффективности сепарации в устройстве.

Результаты показали, что смесь зерен пшеницы и овса 50×50% разделяется полностью. В настоящее время проводится реконструкция установки с целью организации непрерывного технологического процесса сепарации. Предстоит также уточнить параметры вводно-выводной системы устройства.

Список литературы

1. Ямпиллов С.С., Хандакова Г.Ж., Бадмаева А.С. Интенсификация процесса сепарации на каскадном решетном сепараторе // Вестник ВСТУТУ 2017. №1(64). – С. 73-76.
2. Стрикунов Н. И., Леканов С. В., Щербаков С. С., Микитюк М. Е. К обоснованию параметров пластинчатого барабана центробежно-решетного сепаратора // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (210). – С. 107–112.

3. Стрикунов Н. И., Леканов С. В., Щербаков С. С., Микитюк М. Е. Расчет основных параметров и режимов работы блока цилиндрических решет центробежно-решетного сепаратора // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (195). – С. 96–101.

4. Микитюк М. Е. Повышение эффективности очистки зерна на цилиндрическом подсевном решете: диссертация кандидата технических наук: 4.3.1. / Микитюк Максим Евгеньевич. — Барнаул, 2023. — 193 с.

УДК (631.358.45:66.046.5):001.5

**О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ БАРАБАННОГО СЕПАРАТОРА СЫПУЧИХ
ЗЕРНИСТЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Зубков В.Е., Семилетова Н.П., Кравцов Л.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

С целью повышения эффективности работы создаваемого нами сепаратора сыпучих зернистых сельскохозяйственных материалов проводилось обоснование его рациональных параметров. В качестве сепарирующей системы использовался блокированный псевдооживленный слой (БПС) – это аэромеханическая модель, состоящая из множества нитей переменного сечения (гирлянд), которые крепятся одними концами к воздухораспределительной решетке. Воздушный поток, подаваемый вентилятором, проходя через решетку крепления гирлянд, их поднимает и в занятом им объеме возникает избыточное статическое давление, нарастающее от точек крепления гирлянд к их незакрепленным концам. Изменение избыточного статического давления по высоте БПС происходит также как в жидкости или в обычном, стандартном псевдооживленном слое, что создает возможность разделения в нем компонентов вороха сыпучих зернистых материалов, различающихся по плотности. Путем варьирования геометрическими и аэродинамическими параметрами можно настраивать БПС на различные значения его разделяющей способности – «эффективной плотности», промежуточной между плотностями разделяемых компонентов.

Ранее нами были проведены сравнительные исследования односторонней и двусторонней подачи воздушного потока в сепарирующий барабан. Перспективной в технологическом плане оказалась двусторонняя подача, которая и была принята за основу в дальнейших исследованиях. На перспективные схемы подачи и распределения воздушного потока нами были получены «охранные» документы.

С целью дополнительного повышения равномерности распределения воздушного потока в сепарирующем барабане, под решеткой крепления гирлянд устанавливалось дополнительное решето с переменным живым сечением, увеличивающимся от центра барабана к его краям.

Для проведения эксперимента был выполнен расчет живого сечения дополнительного решета по ширине барабана и изготовлен сектор такой решетки. С целью повышения равномерности распределения воздушного потока, сектор решетки был разбит по ширине барабана на 16 одинаковых участков по номерам: торец барабана 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 – середина барабана – 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1 торец барабана. Живые сечения участков по номерам были следующими: 1 – 43,05 см²; 2 – 39,9 см²; 3 – 36,75 см²; 4 – 33,6 см²; 5 – 30,45 см²; 6 – 27,3 см²; 7 – 24,15 см²; 8 – 21 см².

Был принят размер отверстия на воздухораспределительной решетке равный $d = 1$ см. Количество отверстий n на каждой из восьми полос будет: $n_1 = 54,8$ шт.; $n_2 = 50,8$ шт.; $n_3 = 46,8$ шт.; $n_4 = 42,8$ шт.; $n_5 = 38,8$ шт.; $n_6 = 34,8$ шт.; $n_7 = 30,8$ шт.; $n_8 = 26,4$ шт.

С целью компактного размещения отверстий на воздухораспределительной решетке была принята схема размещения по углам треугольника. По этой схеме на участке с размером

5×21 см на ширине 5 см под углом 30° будут размещены 4 отверстия диаметром 1 см, которые будут составлять один наклонный под углом 30° ряд из четырех отверстий. Количество таких наклонных рядов по длине полосы в 21 см будет соответственно по номерам участков: 1 – 14 шт.; 2 – 13 шт.; 3 – 12 шт.; 4 – 11 шт.; 5 – 10 шт.; 6 – 9 шт.; 7 – 8 шт.; 8 – 7 шт.

Изготовленная с такими параметрами решетка, устанавливалась на сектор барабана, и определялось распределение давлений по его рабочей поверхности по известной методике.

В результате применения дополнительного решета, размещенного в барабане под БПС, имеющего живое сечение, уменьшающееся от стенок барабана к его центру от 43,05% до 21%, достигалось стабильное распределение воздушного потока по рабочей поверхности барабана, что в свою очередь может обеспечить повышение эффективности процесса сепарации вороха сыпучих зернистых материалов.

Список литературы

1. АС 1072838 СССР МКИ А01d33/08 «Машина для отделения корнеклубнеплодов от комков почвы и камней. Зубков В.Е., Алексеев А.С., Денисов В.С. № 3419537/30-15; заявлено 07.04.82., опубл. 15.03.83, бюл. №18.
2. АС 1547753 СССР МКИ А01d33/08 «Отделитель корнеклубнеплодов от комков почвы и камней» Зубков В.Е. № 4381206/30-15; заявлено 23.02.88, опубл. 07.03.90, бюл. №9.
3. АС 1017205 СССР МКИ А01d33/08 «Пневмомеханический отделитель корнеклубнеплодов от комков почвы и камней» Зубков В.Е., Алексеев А.С., Денисов В.С. № 3419537/30-15; заявлено 07.04.82., опубл. 15.03.83, бюл. №18.
4. Зубков В.Е., Кизияров О.Л., Полев А.Ю. «Определение рациональных параметров воздушораспределительной системы сепаратора сыпучих зернистых материалов». Сборник научных трудов ГОУ БПО ЛНР «ДОГТИ», вып. 65 – 2021. С. 84-89.
5. Зубков В.Е. «Совершенствование процесса сепарации корнеклубнеплодов». Диссертация доктора технических наук. – Луганск, 2010. 364 с.

УДК (631.358.45:66.046.5):001.5

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПНЕВМОМЕХАНИЧЕСКОГО НАКЛОННОГО СЕПАРАТОРА СЫПУЧИХ ЗЕРНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Зубков В.Е., Семилетова Н.П., Пономарев Е.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Проблема сепарации сыпучих зернистых материалов имеет межотраслевой характер, в частности в промышленности при обогащении полезных ископаемых – в сельском хозяйстве при отделении корнеклубнеплодов от почвенных комков и камней, а также зерновых смесей от минеральных и органических примесей.

Для сыпучих зернистых материалов нами предлагается упрощенная классификация по их крупности:

1. Ворох корнеклубнеплодов, почвенных комков и камней со средними размерами от 30 до 110 мм предлагаем считать ворохом крупнозернистых сыпучих сельскохозяйственных материалов.
2. Ворох корнеклубнеплодов, почвенных комков и камней со средними размерами от 10 до 30 мм – ворохом среднезернистых сыпучих сельскохозяйственных материалов
3. Ворох семян зерновых, зернобобовых и технических культур, а также примесей со средними размерами от 1 до 10 мм – ворохом мелкозернистых сыпучих сельскохозяйственных материалов.

Данные исследования посвящены вопросам сепарации мелкозернистых сыпучих сельскохозяйственных материалов. Процесс сепарации мелкозернистых сыпучих материалов

на пневмосортировальных столах состоит из загрузки материала, «расслоения» его в вибропсевдооживленном слое и отдельного вывода. Материал, поступающий на сепарацию, преодолевает путь от загрузочного бункера до выводного устройств, а это занимает определенное время, что сдерживает повышение производительности этих устройств.

Нами проводятся поисковые научные исследования с целью усовершенствования технологического процесса сепарации путем использования новой сепарирующей системы – блокированного псевдооживленного (БПС) или блокированного вибропсевдооживленного слоя (БВПС). Для упрощения вывода из процесса сепарации компонентов высокой плотности, решетка крепления гирлянд выполнена пространственной, что дает возможность зернистому материалу высокой плотности свободно переходить через просветы в ней.

Так как скорость воздушного потока в воздуховоде под решеткой значительно ниже, чем в БПС, поэтому зерна высокой плотности поступают на наклонный решетчатый скат и выводятся за пределы устройства.

Компоненты низкой плотности, находящиеся на поверхности БПС выводятся в сторону его уклона, а наиболее легкие – отсасываются вентилятором и оседают в циклоне.

Нами обоснована высота БПС, которая обеспечит эффективность технологического процесса сепарации при его рациональной энергоемкости.

Эффективность технологического процесса сепарации обеспечивается тем, что траектории частиц основного материала и примесей не перекрываются, а между ними существует просвет, так называемый «технологический коридор».

С использованием аналитических расчетов была установлена величина технологического коридора, который в зависимости от наклона поверхности БПС от 10 до 50° изменяется от 5 до 15 мм.

Для тестирования технологического процесса сепарации использовалась лабораторная установка, а также лабораторные приборы в соответствии с методикой.

Для тестирования составлялась смесь зерен пшеницы и равновеликих органических и минеральных примесей в соотношении 50×50 %.

Результаты экспериментов на установке с непрерывным технологическим процессом показали возможность разделения основного продукта и примесей с показателем эффективности процесса равным 90%, что на наш взгляд имеет «обнадеживающее» значение.

В дальнейших исследованиях предстоит путем варьирования параметрами системы установить ее оптимальные параметры.

Список литературы

1. Зубков В.Е., Боярский А.В., Тарабановская И.А. Сепарация сыпучих зернистых материалов в наклонном блокированном псевдооживленном слое. // Научный вестник ЛГАУ №1 (14), 2022. С. 334-340.
2. Лебедев И.Ф., Гаврильев Д.М. Исследование возможности обогащения алмазосодержащего сырья в винтовом сепараторе. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) № 2, 2016. С. 225-230.
3. Тюкин А.П. Разработка комбинированного метода обогащения зернистых материалов с применением технологий аэродинамической ударной сепарации: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / А.П. Тюкин – М.: – 2013. 25 с.
4. Галкин В.Д., Хандруков В.А., Хавыев А.А. Сепарация семян в вибропневмооживленном слое: технология, техника, использование // Монография – Пермь, ИПЦ «Прокрость» – 2017. 170 с.
5. Щербаков С.С. Параметры и режимы работы центробежно-решетного сепаратора с радиальными пластинами барабана: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / С.С. Щербаков – Барнаул: – 2022. 165 с.

УДК 62-755:621.7.08

**ОСОБЕННОСТИ БАЛАНСИРОВКИ РОТОРОВ В СБОРЕ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ
ПРИ ИХ ПОВТОРНОЙ РАЗБОРКЕ И СБОРКЕ**

Изюмский В.А., Малич А.Н., Захарова О.С.
ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, г. Луганск, ЛНР

Большую часть среди используемых в сельском хозяйстве тракторных и комбайновых двигателей занимают отремонтированные турбокомпрессоры, а их моторесурс составляет 30-50 % от ресурса новых. Причинами этого является то, что ремонтное производство характеризуется низким уровнем технологических процессов, используемые детали имеют расширенные допуски или выходят за них за счет износов, несовершенной технологии восстановления, а значительная доля запасных частей не соответствуют техническим условиям. Многочисленными исследованиями отмечается низкая точность деталей, поступающих на сборку на ремонтных предприятиях [1].

Согласно конструкторской документации, ось симметрии у вала ротора должна совпадать с осью его вращения. Это является условием отсутствия дисбаланса вала ротора. Однако из-за влияния различных факторов у ротора наблюдаются отклонения от идеальной геометрии, что приводит к возникновению дисбаланса. Дисбаланс ротора вызывает повышенные вибрации, которые приводят к увеличению износа радиального и упорного подшипников и снижению ресурса турбокомпрессора. Исследования показывают, что повышение уровня вибрации выше допустимого значения сокращает ресурс подшипниковых узлов.

При ремонте турбокомпрессоров вначале балансировке подвергается вал ротора. Далее на вал устанавливаются шайбы (упорная, дистанционная и маслозапорная), крыльчатка компрессора, эти детали стягиваются гайкой и только затем выполняется балансировка вала ротора в сборе.

После балансировки роторов в сборе ротор разбирается и снова собирается при установке в средний корпус (корпус подшипников) турбокомпрессора. При этом возможно смещение различных деталей при их установке на ротор относительно первоначального положения. Это приводит к увеличению дисбаланса. Нами ранее был результат исследований об изгибе ротора при его повторной сборке [2]. Среди факторов, влияющих на изгиб ротора, были рассмотрены отклонения от параллельности рабочих поверхностей упорных шайб, маслозапорной шайбы, торцевого биения крыльчатки компрессора, гайки и заплечиков вала, отклонение оси резьбы от оси ротора. Изменение балансировки за счет смещения центра масс при повышенной величине зазора между крыльчаткой компрессора и валом ротора указывалось в различных литературных источниках [3]. Нередко в ремонт поступают турбокомпрессоры, у которых зазор между крыльчаткой и валом достигает 0,04 мм. Это может привести к изменению балансировки на 1,1 г*мм, что является недопустимо большой величиной [4, 5]. Согласно техническим условиям, крыльчатка должна сопрягаться с валом без зазора или скользящей посадкой. Проведенными исследованиями было установлено, что основное влияние на изгиб ротора оказывают крыльчатка компрессора и гайка [2]. Поэтому актуальным является исследование влияния исходных геометрических параметров крыльчатки и гайки компрессора на изгиб ротора в сборе и величину его дисбаланса, с учетом применяемого оборудования по балансировке.

Целью работы являлась снижение дисбаланса вала ротора в сборе после его повторной разборки и сборки.

Задачами исследования было проверка сохранения результатов балансировки ротора и определение факторов, влияющих на нее при повторной разборке-сборке. Исследовалось влияние геометрических параметров крыльчатки и гайки компрессора на изгиб ротора в сборе и величину его дисбаланса.

В связи с этим для исследования были выбраны такие факторы как торцевое биение гайки и зазор между крыльчаткой компрессора и валом ротора и их влияние на изгиб ротора в сборе. Исследования проводились для роторов турбокомпрессоров ТКР-6. Для исследования дисбаланса был выбран ротор с максимальной величиной изгиба после первой сборки и набор гаек с различным биением. Шайбы в опытах не менялись. Шайбы и крыльчатка фиксировались на валу в одном положении относительно крыльчатки турбины.

Для изучения влияния торцевого биения гайки опыты проводились для различных роторов с их крыльчатками и шайбами, но различными гайками. Торцевое биение крыльчатки устранялось шабрением торцевой поверхности крыльчатки компрессора, обращенной к маслозапорной шайбе. Уменьшение зазора между валом и крыльчаткой выполнялось путем осаждения шариком крыльчатки компрессора со стороны маслозапорной шайбы с последующей разверткой отверстия до посадки с нулевым зазором.

Изгиб ротора измерялся в горизонтальных центрах с использованием индикатора МИГ 1. Диаметр вала ротора проверялся с помощью рычажной скобы СР с ценой деления 1 мкм. Внутренний диаметр крыльчатки компрессора измерялся с помощью индикаторного нутромера НИ 6-10 с ценой деления 1 мкм. Выполнялась многоэтапная балансировка вала ротора в двух плоскостях [5]. Балансировка проводилась на балансировочном станке ПБ-02М и добалансировочном станке Баланс 301 в двух плоскостях в соответствии с принятой методикой работы на станке. Вначале выполнялась балансировка вала ротора на балансировочном станке ПБ-02М. Затем, после определения величины изгиба ротора осаждения крыльчатки шариком, выполнялась балансировка вала ротора в сборе на балансировочном станке ПБ-02М. Итоговая балансировка вала в сборе осуществлялась на добалансировочном станке Баланс 301.

Проведенные исследования показали, что при использовании различных гаек и корректировкой геометрии торцевой поверхности крыльчатки можно значительно уменьшить изгиб ротора (табл.1). Однако этот способ является весьма трудоемким.

Устранение изгиба ротора шабрением торцевой поверхности крыльчатки компрессора привело к уменьшению изгиба ротора в 2,9-7,1 раза, а после осаждения крыльчатки шариком – до 4 раз в зависимости от применяемой гайки (табл.1).

Как видно из приведенных в таблице 1 результатов опытов, для роторов с большей величиной зазора, величина дисбаланса больше в первой плоскости, чем во второй и превышает допустимую, равной 0,4 г*мм. Исследования показали, что изменение диаметра отверстия в крыльчатке осадкой шариком только с одной стороны для уменьшения зазора, не приводит к желаемому результату и не может быть рекомендовано производству. Использование добалансировочного станка позволило устранить дисбаланс ротора до требуемых значений.

Из проведенного исследования можно сделать вывод, что величина дисбаланса ротора в сборе в значительной мере зависит от точности сопряжения вал-крыльчатка компрессора и до требуемых значений ее можно эффективно устранить применением добалансировочного станка. При этом необходимо использовать многостадийную балансировку вала ротора.

Список литературы

1. Гурвич И.Б. Эксплуатационная надежность автомобильных двигателей / И.Б. Гурвич, П.Э. Сыркин, В.И. Чумак - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Транспорт, 1994. -144 с.
2. Изюмский В.А. Исследование факторов, влияющих на изгиб и балансировку роторов турбокомпрессоров при их повторной разборке-сборке / В.А.Изюмский, А.Н.Малич, О.С.Захарова // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции (Луганск, 21 января – 06 февраля 2025 г.) / Под общ. Ред. В.П. Матвеева. – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2025. – С. 220-222.
3. Савельев Г.Н. Опыт доводки и производства турбокомпрессоров автомобильных дизелей. Учебное пособие для институтов повышения квалификации / Г.Н. Савельев, Б.Ф. Лямцев, Э.В. Аболтин. Москва, 1985.- 94с.
4. Турбокомпрессоры тракторных и комбайновых дизелей. Технические требования на капитальный ремонт. ТК 10-05.0001.054-83, ТК 70.0001.100-80, ТК 70.0001.083-78. М.: ГОСНИТИ, 1988. – 54с.
5. Корнеев Н.В. Принципы вероятностного анализа балансировки гибких роторов турбокомпрессоров / Н.В.Корнеев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т.13, №4, 2011, Самара, 2011,- С.254-258.

УДК 621.515-044.382:621.822.114

**КЛАССИФИКАЦИЯ РАДИАЛЬНЫХ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ТУРБОКОМПРЕССОРАМ ДВС**

Изюмский В.А., Тишин И.А., Данилин А.И.
ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, г. Луганск, ЛНР

Современные турбокомпрессоры двигателей внутреннего сгорания функционируют в условиях высоких частот вращения ротора, значительных тепловых и механических нагрузок, а также переменных эксплуатационных режимов. В этих условиях радиальные подшипники скольжения оказывают определяющее влияние на динамическую устойчивость ротора, вибрационные характеристики и ресурс турбокомпрессора в целом. Надёжность подшипникового узла во многом определяет долговечность и эффективность работы турбокомпрессора [1, 2].

Анализ научно-технической литературы показывает, что несмотря на наличие фундаментальных и прикладных исследований, посвящённых гидродинамике смазочного слоя и динамике роторов, единая систематизированная классификация радиальных подшипников скольжения турбокомпрессоров в настоящее время отсутствует. В большинстве работ подшипники рассматриваются в рамках решения частных задач — анализа динамической устойчивости, вибраций или расчёта конкретных конструктивных схем, что затрудняет формирование обобщённого классификационного подхода [3, 4].

Одним из базовых классификационных признаков радиальных подшипников является тип смазки и принцип формирования несущей способности. В серийных турбокомпрессорах ДВС преимущественно применяются гидродинамические подшипники скольжения с масляной смазкой, в которых несущая способность формируется за счёт давления в масляном клине, возникающего при относительном движении вала и опорной поверхности [1]. Данный тип подшипников отличается высокой нагрузочной способностью и технологической простотой, что обуславливает его широкое распространение.

Существенным классификационным признаком является кинематическая схема радиального подшипника. В конструкциях турбокомпрессоров применяются подшипники с неподвижной и плавающей втулкой. Подшипники с плавающей втулкой характеризуются возможностью относительного вращения втулки между валом и корпусом, что приводит к формированию двух гидродинамических масляных клиньев — внутреннего и внешнего. Данная схема оказывает существенное влияние на демпфирующие свойства опоры и динамическую устойчивость ротора [3,4].

Отдельное направление классификации связано с конструктивным исполнением радиальных подшипников. В научных исследованиях рассматриваются различные варианты геометрии втулок, особенности радиальных зазоров, а также влияние конструктивных параметров подшипников на динамику гибкого ротора. В частности, показано, что комплексный учёт параметров подшипникового узла и динамики ротора позволяет более корректно оценивать работоспособность и устойчивость турбокомпрессоров [5].

Важным аспектом классификации радиальных подшипников скольжения является их связь с условиями эксплуатации и возможностью восстановления подшипниковых сопряжений. В ряде работ подчёркивается, что особенности конструкции подшипников и применяемые технологии восстановления оказывают существенное влияние на ресурс турбокомпрессоров, особенно при ремонте и повторной эксплуатации агрегатов [2]. Это позволяет рассматривать область применения и ремонтпригодность подшипников как дополнительный классификационный признак.

Таким образом, анализ существующих исследований показывает, что классификация радиальных подшипников скольжения турбокомпрессоров должна основываться на совокупности взаимосвязанных признаков, включающих тип смазки, кинематическую схему, конструктивное исполнение и условия эксплуатации. Такой подход позволяет установить взаимосвязь между конструкцией подшипникового узла и динамическими характеристиками турбокомпрессора и служит основой для обоснованного выбора радиальных подшипников при проектировании и модернизации турбокомпрессоров ДВС [3, 4, 5].

Список литературы

1. Pinkus, O. Theory of hydrodynamic lubrication / O. Pinkus, B. Sternlicht. – New York: McGraw-Hill, 1961. – 769 p.
2. Ипатов А.Г. Особенности восстановления подшипниковых сопряжений турбокомпрессоров ДВС / А. Г. Ипатов, С. Н. Шмыков // Динамика механических систем : материалы II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.К. Юлдашева, Казань - Ижевск, 23–24 сентября 2021 года. – Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2021. – С. 227-231.
3. Тараненко П.А. Анализ динамики ротора турбокомпрессора на подшипниках скольжения с плавающими втулками / Труды Южно-Уральского государственного университета. Серия «Машиностроение». – Челябинск: ЮУрГУ, 2011. – С. 45–52.
4. Тараненко П.А. Динамика ротора турбокомпрессора на подшипниках скольжения с плавающими втулками : автореф. дис. ... канд. техн. наук / П. А. Тараненко. – Челябинск, 2011. – 24 с.
5. Худяков В. С. Оценка работоспособности подшипников скольжения турбокомпрессоров применением комплексной методики расчёта динамики гибкого ротора: дис. ... канд. техн. наук / В. С. Худяков. – Челябинск: Южно-Уральский государственный университет, 2023. – 156 с.

УДК 621.822.6:621.43-222.7:621.892.2

**УЛУЧШЕНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ В УПОРНОМ ПОДШИПНИКЕ
ТУРБОКОМПРЕССОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЕГО РАБОТОСПОСОБНОСТИ**

Измюмский В.А., Тесля А.В., Мащенко Ю.Б.
ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, г. Луганск, ЛНР

Как известно турбокомпрессоры [1] — ключевые элементы современных высоконагруженных двигателей, обеспечивающие повышение их мощности и эффективности. Упорные подшипники в их конструкции испытывают экстремальные осевые нагрузки и температурные режимы, что делает надёжность их смазки критически важной для ресурса агрегата. Известно, что оптимизация системы смазки [2] позволяет существенно увеличить долговечность турбокомпрессора и снизить эксплуатационные затраты. Упорные подшипники турбокомпрессора выполняют две основные функции:

- воспринимают осевые усилия, возникающие при работе ротора ТКР;
- обеспечивают центровку и стабильность вращения ротора (вала).
- Смазочный материал в этой системе выполняет комплекс задач:
- создаёт гидродинамический слой, минимизирующий трение;
- отводит тепло от зоны контакта;
- защищает поверхности от коррозии;
- уносит продукты износа.

– При недостаточном смазывании возникают:

- повышенный износ поверхностей;
- локальные перегревы;
- задиры и схватывание металла;
- ускоренная деградация смазочного материала.

Анализ работы турбокомпрессоров [3] показал следующие распространённые недостатки:

– неравномерное распределение масла по рабочей поверхности подшипника из-за несовершенства каналов подачи;

– недостаточный расход масла при пиковых нагрузках, ведущий к переходу в режим граничного трения;

- перегрев смазки в зоне контакта из-за недостаточного теплоотвода;
- загрязнение масла продуктами износа и нагаром, снижающее его защитные свойства;
- кавитационные явления в подающих магистралях при высоких скоростях потока.

В ходе собственных исследований по оптимизации системы смазки пары трения турбокомпрессора [4], были выделены следующие направления:

1. Оптимизация геометрии масляных каналов, что позволит обеспечить равномерное распределение масла по всей рабочей поверхности (проектирование разветвлённой сети каналов

с расчётным гидравлическим сопротивлением; использование распределительных колец с калиброванными отверстиями; применение микроканалов для капиллярного распределения масла).

2. Регулирование расхода и давления масла (установка регулируемых клапанов давления; применение насосов с переменной производительностью; использование дроссельных шайб с расчётными характеристиками).

3. Применение термостабилизации, для предотвращения перегрева смазочной системы (принудительное охлаждение масла через теплообменники; оптимизацию объёма масляной ванны; применение масел с высокой термостабильностью).

4. Фильтрация и очистка масла (установка фильтров тонкой очистки (≤ 5 мкм); применение центробежных сепараторов; мониторинг состояния масла датчиками загрязнения).

5. Применение современных смазочных материалов, что позволяет определить оптимальные характеристики при работе турбокомпрессора (высокая вязкость при рабочих температурах ($\nu_{100}=12-18$ мм²/с); хорошая термоокислительная стабильность; наличие противоизносных присадок (например, на основе дитиофосфатов цинка)).

Для мониторинга эффективности оптимизации применяют:

- термометрию — датчики температуры в ключевых точках;
- вибрационный анализ — выявление аномалий трения;
- анализ масла — определение содержания металлов износа;
- давление масла — контроль стабильности подачи;
- визуальный осмотр при плановых ремонтах.

Внедрение предложенных мер позволит: увеличить ресурс упорных подшипников на 30–50 %; снизить температуру в зоне трения на 15–25 °С; уменьшение износа на 40–60 %; сократить простой техники на ремонт на 20–30 %.

Такими образом, оптимизация системы подачи смазки в упорных подшипниках турбокомпрессора — комплексная инженерная задача, требующая: точного гидродинамического расчёта; тщательного подбора материалов; внедрения систем мониторинга; регулярного технического обслуживания.

Систематический подход к совершенствованию смазки не только продлевает долговечность турбокомпрессора, но и повышает общую надёжность двигателя, снижая эксплуатационные затраты, поэтому работа в этом направлении продолжается.

Список литературы

1. Жижкина Н. А. Анализ современных методов повышения рабочего ресурса турбокомпрессоров / Н. А. Жижкина, А. В. Тесля // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции (Луганск, 21 января – 06 февраля 2025 г.) / Под общ. Ред. В.П. Матвеева. – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2025. – С. 212-213.
2. Пат. 227197 RU U1, МПК F01M 1/20 (2006.01) F02B 37/00 (2006.01). Система смазки турбокомпрессоров ДВС / А.В. Изюмский, В.А. Изюмский, Н.А. Жижкина, А.В. Тесля, В.В. Тесля, А.Н. Малич, Ю.Б. Машенко, О.С. Захарова, А.И. Данилин. – № 2024111200; Заявл. 23.04.2024; Опубл. 11.07.2024, Бюл. № 20.
3. Тесля А.В., Влияние конструктивных особенностей упорного подшипника на показатели работы турбокомпрессора / А.В. Тесля, В.А. Изюмский // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции (Луганск, 21 января – 06 февраля 2025 г.) / Под общ. Ред. В.П. Матвеева. – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2025. – С. 213-214.
4. Тесля А.В. Повышение несущей способности упорных подшипников турбокомпрессоров путем совершенствования их маслоподающих каналов / А.В. Тесля, Н.А. Жижкина, А.Н. Малич // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сборник материалов V Международной научно-практической конференции (Феодосия, 11-14 мая 2025 г.). – Керчь: КГМТУ, 2025. – С. 243-247.

УДК 621.515-044.382:621.822.114:544.653.22

**МАКРОПРИРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ РАДИАЛЬНОГО ПОДШИПНИКА
ТУРБОКОМПРЕССОРА ПРИ ЭХМП**

Изюмский В.А., Изюмский А.В., Мащенко Ю.Б.
ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, г. Луганск, ЛНР

Проблема повышения ресурса ремонтируемых турбокомпрессоров при фактическом состоянии сопрягаемых деталей остается актуальной. Многие из существующих способов ускорения приработки сопряжений слабо решают вопрос макроприработки. Способы, которые позволяют его решить, зачастую основаны на использовании абразивного вида изнашивания сопрягаемых поверхностей, что приводит к повышению износа деталей и снижению их ресурса. Одним из наиболее перспективных способов приработки деталей, имеющих макрогеометрические отклонения, и отклонения взаимного расположения поверхностей является способ электрохимико-механической приработки (доводки) ЭХМП(Д) [1]. Исходя из вышеизложенного можно заключить, что использование электрохимических процессов позволяет производить локальный съем материалов деталей сопряжений и выносить продукты съема в электролит в виде ионов, что препятствует загрязнению зазоров и масляных каналов подшипникового узла продуктами износа. Применение при технологической обкатке эксплуатационных масел способствует переходу к нормальному механо-химическому изнашиванию деталей сопряжений и образованию ювенильных поверхностей способных воспринимать эксплуатационные нагрузки. В данной работе рассмотрена возможность преодолеть эту трудность использованием способа ЭХМП(Д), разработанного в Луганском государственном аграрном университете [2].

Поэтому становится актуальным обеспечение макроприработки деталей сопряжения вал-втулка турбокомпрессора с помощью ЭХМП(Д) как наиболее эффективного способа решения данной проблемы [1, 2, 3]. Для проведения процесса эффективным будет исследование применения электролитов, состоящих из смеси глицерина и 20% водного раствора солей Na_2CO_3 , NaNO_2 и NaNO_3 (80% глицерина и 20% раствора соли). Представляется необходимым установить рациональные режимы технологии ЭХМП(Д), обеспечивающие качественную макроприработку деталей радиального подшипника и тем самым обеспечить повышение межремонтного ресурса.

Цель исследования – определить эффективность электрохимико-механической приработки (доводки) рабочих поверхностей деталей радиального подшипника турбокомпрессора. Цель достигается решением следующих задач:

1. Исследовать влияние состава электролита на эффективность электрохимико-механической приработки (доводки) втулки и вала ротора турбокомпрессора.
2. Исследовать влияние токовых параметров на эффективность электрохимико-механической приработки (доводки) втулки и вала ротора турбокомпрессора.
3. Исследовать влияние продолжительности электрохимико-механической приработки (доводки) втулки и вала ротора турбокомпрессора на ее эффективность.

Метод проведения экспериментальных работ заключался в изучении влияния режимов электрохимико-механической приработки на изменение макрогеометрии рабочих поверхностей радиального подшипника турбокомпрессора. Эксперименты выполнялись на лабораторной установке для ЭХМП [4]. В опытах использовались детали, восстановленные (вал ротора) и изготовленные (бронзовые втулки из BrO5Ц5C5) согласно технологии ремонта турбокомпрессоров ТКР-6, разработанной в научно-производственной лаборатории ЛГАУ. Для проведения ЭХМП(Д) подключение источника тока к деталям турбокомпрессора осуществлялось к корпусу и к крыльчатке вала через гибкий вал.

Исследование ЭХМП(Д) проводилось с применением трех электролитов, содержащего соли карбоната, нитрита и нитрата натрия. Электролит состоял из смеси глицерина и 20% водного раствора соли.

К деталям подводилось напряжение 1, 2, 3, 4, 5В. Продолжительность опытов составляла 1...10 минут. Частота вращения вала ротора устанавливалась равной 300 мин^{-1} .

Для исключения растекания тока по деталям других сопряжений турбокомпрессора (детали кольцевого уплотнения и детали упорного подшипника), в сопряжении кольцо-втулка кольцевого уплотнения устанавливалось кольцо из изоляционного материала – текстолита. В сопряжении шайба-втулка-шайба упорного подшипника вместо бронзовой втулки устанавливалась втулка из текстолита.

Исследования проводились в 2 этапа. На первом этапе проводились опыты по влиянию величины напряжения, подводимого к прирабатываемым деталям, на линейный износ втулки и вала. В этих опытах напряжение изменялось от 1В до 5В шагом в 1В. Продолжительность каждого опыта составляла 10 минут. Частота вращения вала ротора устанавливалась равной 300 мин^{-1} .

На втором этапе исследований проводились опыты по влиянию продолжительности приработки на линейный износ втулки и вала. В этих опытах продолжительность приработки изменялась от 1 минуты до 10 минут шагом в 1 минуту. К деталям подводилось напряжение 4В.

Повторность опытов – трехкратная. Линейный износ втулки и вала определялся измерением внешнего диаметра вала ротора и внутреннего диаметра сопрягаемой втулки. Определение зазора в сопряжении определяли по измерению размеров сопрягаемых деталей.

При проведении опыта давление электролита устанавливалось 0,3МПа изменением частоты вращения вала привода насоса. Напряжение в цепи регулировалось с помощью лабораторного трансформатора (ЛАТРа), токовые параметры контролировались: напряжение прибором Щ-4313, сила тока – амперметром Э-514 класса 0,5.

Затем производилась обработка полученных данных. Давалась доверительная оценка значений износов втулок и валов по результатам исследований, используя формулы основной зависимости при доверительной оценке результатов измерений.

В результате проведенных опытов при электрохимико-механической приработке (доводке) установлено, что линейный износ вала ротора турбокомпрессора составляет до 0,005мм. Подведение напряжения к деталям турбокомпрессора привело к появлению износов у втулки при ЭХМП(Д). Так, с увеличением напряжения увеличивался и износ втулки. При подведении к деталям напряжения 5В наблюдался эрозионный процесс с большим выделением пузырьков газа. В этом случае замеры показали максимальный локальный износ втулки и визуально просматривалось сильное потемнение сопрягаемой поверхности вала. Максимальный износ втулки наблюдается при увеличении напряжения от 4В до 5В. Максимальные значения износа втулки наблюдаются при использовании электролита на основе карбоната натрия.

Исследования влияния продолжительности приработки на линейный износ втулки и вала показали, что с увеличением продолжительности приработки увеличивался и износ деталей. Увеличение продолжительности приработки с 1 до 10 минут приводит к повышению износа втулки с незначительным уменьшением интенсивности износа после 7 минуты. При этом более интенсивно втулка изнашивается в первые 5 минут. Максимальные значения износа втулки наблюдаются при использовании электролита на основе карбоната натрия. Поэтому можно предположить, что дальнейшее увеличение продолжительности приработки будет приводить к стабилизации износа. При продолжительности приработки от 7 до 10 минут при частоте вращения вала 300 мин^{-1} , напряжении 5В интенсивность износа втулки почти неизменна. С увеличением времени приработки от 1 до 7 минут интенсивность линейного износа втулки значительно больше, чем от 7 до 10 минут. Начиная с 7 минуты интенсивность линейного износа втулки снижается, достигая максимального износа на 10 минуте процесса. В то же время интенсивность износа вала на протяжении приработки от 1 до 5 минут практически неизменна, а величина износа увеличивается в 1,15 раза.

Эти данные говорят о лучшем формировании рабочей поверхности втулки после ЭХМП, что может способствовать уменьшению прирабочного износа деталей во время эксплуатационной обкатки, и это позволяет сделать предположение о возможном увеличении послеремонтного ресурса турбокомпрессора (на 25...30 %).

Таким образом по результатам исследований можно сделать выводы, что для эффективного ведения процесса макроприработки с применением технологии ЭХМП(Д) необходимо к деталям подводить напряжение 4В на протяжении 8 минут при частоте вращения вала 300 мин^{-1} , при использовании электролита на основе карбоната натрия с добавлением глицерина. На основании полученных режимов макроприработки деталей сопряжения вал-

втулка была разработана последовательность проведения операций технологии электрохимико-механической приработки (доводки) деталей радиального подшипника турбокомпрессора.

Список литературы

1. А.с. 1045049 СССР. Способ приработки деталей. / Алексеев В.П., Болдарь Л.Н., Михалев В.Д. Оpubл. 30.09.83. Бюл.№36.
2. Болдарь Л.Н. Разработка технологии электрохимико-механической приработки основных сопряжений автотракторных двигателей при их ремонте / Л.Н. Болдарь.: Автореф. дис. ... канд. техн. наук.- Кишинев, 1985. - 27 с.
3. Алексеев В.П. Исследование влияния электролита с водным раствором Na_2CO_3 на показатели прирабатываемости пары трения сталь-сплав АО20-1 / В.П. Алексеев, Т.Н. Замота, В.В. Парфилко // Збірник наукових праць Кіровоградського державного аграрного технічного університету / Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація / - Вип.10.- Кіровоград: КДТУ, 2001. - С.287-289.
4. Изюмский В.А. Макроприработка деталей кольцевого уплотнения турбокомпрессоров при ЭХМП / В.А.Изюмский, А.В.Изюмский // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции (Луганск, 21 января – 06 февраля 2025 г.) / Под общ. Ред. В.П. Матвеева. – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2025. – С. 228-230.

УДК 621.515-044.382:621.822.114

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ
КОНСТРУКЦИЙ РАДИАЛЬНЫХ ПОДШИПНИКОВ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ**

Изюмский В.А., Тишин И.А., Захарова О.С.
ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, г. Луганск, ЛНР

Радиальные подшипники скольжения являются основным типом опор ротора в турбокомпрессорах и оказывают определяющее влияние на их динамическую устойчивость, вибрационные характеристики и эксплуатационный ресурс. В условиях роста частот вращения ротора и увеличения удельных нагрузок актуальной является задача сравнительного анализа существующих конструкций радиальных подшипников и определения направлений их дальнейшего развития, что подтверждается результатами современных экспериментальных и численных исследований [3, 4].

В большинстве серийных автомобильных турбокомпрессоров применяются гидродинамические радиальные подшипники скольжения с масляной смазкой, отличающиеся высокой несущей способностью и относительной конструктивной простотой. При этом ключевым фактором, определяющим динамическое поведение системы «ротор – опоры», является кинематическая схема подшипника, в частности применение неподвижных или плавающих кольцевых элементов [2, 4].

Сравнительные исследования показывают, что подшипники с плавающей втулкой (floating ring bearings) обладают более высокими демпфирующими свойствами по сравнению с подшипниками с неподвижной втулкой за счёт формирования двух гидродинамических масляных клиньев — между валом и втулкой, а также между втулкой и корпусом [4, 5]. Это позволяет эффективно снижать вибрационную активность ротора и расширять область динамической устойчивости турбокомпрессора при высоких частотах вращения [1, 3].

Численные и экспериментальные исследования показывают, что динамические характеристики подшипников с плавающей втулкой существенно зависят от тепловых эффектов, параметров смазки и режимов подачи масла. Учет термогидродинамических процессов позволяет более точно описывать распределение давления в масляном клине и прогнозировать устойчивость ротора в реальных эксплуатационных условиях [3, 4]. При этом неправильный подбор зазоров и параметров смазки может приводить к возникновению неустойчивых режимов и росту вибраций [5].

Сравнительный анализ различных конфигураций плавающих кольцевых подшипников, включая полностью и частично плавающие схемы, показывает, что оптимизация конструкции

позволяет достичь компромисса между демпфированием, потерями на трение и тепловой нагруженностью подшипникового узла [2]. Это делает подшипники с плавающей втулкой предпочтительным решением для современных высокооборотных турбокомпрессоров, при условии точного расчёта и соблюдения требований к системе смазки.

Перспективные направления развития конструкций радиальных подшипников турбокомпрессоров связаны с дальнейшим совершенствованием моделей термогидродинамики и динамики ротора, а также с развитием методов численного моделирования, позволяющих учитывать совместное влияние конструкции подшипника, параметров смазки и тепловых процессов [1, 3, 5]. Отдельное внимание уделяется оптимизации подачи масла и управлению вихревыми потоками в подшипниках с плавающей втулкой, что рассматривается как один из эффективных способов повышения устойчивости и ресурса турбокомпрессоров [5].

Таким образом, результаты существующих исследований свидетельствуют о том, что развитие конструкций радиальных подшипников турбокомпрессоров направлено преимущественно на повышение демпфирующих свойств и устойчивости ротора за счёт совершенствования подшипников с плавающей втулкой и более точного учёта термогидродинамических эффектов, без принципиального отказа от гидродинамической масляной смазки как базового решения [1...5].

Список литературы

1. Brouwer M. Dynamic performance of turbocharger rotor-bearing systems with floating ring lubrication : PhD Dissertation / M. Brouwer. – West Lafayette: Purdue University, 2015. – 198 p.
2. Kim K. Comparative analysis of fully floating and semi-floating ring bearings in automotive turbochargers / K. Kim, J. R. Seo // *Lubricants*. – 2025. – Vol. 13, No. 8. – Article 338.
3. Peixoto T.F. Dynamic analysis of turbochargers with thermo-hydrodynamic bearing effects / T. F. Peixoto // *Journal of Sound and Vibration*. – 2021. – Vol. 503. – Article 116098.
4. San Andrés L. Thermal effects on the performance of floating ring bearings for turbochargers / L. San Andrés, J. Kerth // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part J: Journal of Engineering Tribology*. – 2004. – Vol. 218, No. 6. – P. 437–450.
5. Tamunodukobipi D. Dynamic performance characteristics of floating-ring bearings with varied oil-injection swirl control / D. Tamunodukobipi, L. San Andrés, D. Childs // *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*. – 2014. – Vol. 136, No. 5. – Article 052502.

УДК 621.515-044.382:621.822.115:544.653.22

МАКРОПРИБАТОК ДЕТАЛЕЙ УПОРНОГО ПОДШИПНИКА ТУРБОКОМПРЕССОРА ПРИ ЭХМП

Изюмский В.А., Изюмский А.В., Тесля А.В.
ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, г. Луганск, ЛНР

В ремонтном производстве используются детали, бывшие в эксплуатации, у которых понижена точность за счёт износов, восстановленные и новые запасные части, зачастую низкой точности. Причем, низкая точность характерна не только для размеров, но и, что особенно важно, для макрогеометрии, а как известно полная макроприработка не достигается даже в период полной эксплуатации двигателя [1]. Преодоление этих трудностей возможно путем обеспечения взаимной макрогеометрической приспособляемости сопряженных поверхностей деталей в том числе и исправлением их макрогеометрии в процессе приработки эффективными способами.

Совмещение электрохимического и механического процессов при использовании способа ЭХМП(Д) основных сопряжений двигателя [2] решает задачу макроприработки сопряжений турбокомпрессора с минимальным износом деталей еще до стендовой обкатки, что позволяет повысить межремонтный ресурс отремонтированных турбокомпрессоров. Поэтому становится актуальным обеспечение макроприработки сопряжений упорного подшипника скольжения с помощью ЭХМП(Д) как наиболее эффективного способа решения данной проблемы [3, 4]. Представляется необходимым установить оптимальные режимы технологии ЭХМП(Д), обеспечивающие качественную макроприработку деталей сопряжения шайба-втулка-шайба

упорного подшипника турбокомпрессора и тем самым обеспечить повышение его межремонтного ресурса.

Цель исследования – определить эффективность электрохимико-механической приработки (доводки) рабочих поверхностей деталей упорного подшипника турбокомпрессора. Цель достигается решением следующих задач:

1. Исследовать влияние состава электролита на эффективность электрохимико-механической приработки (доводки) втулки и шайб упорного подшипника турбокомпрессора.
2. Исследовать влияние токовых параметров на эффективность электрохимико-механической приработки (доводки) втулки и шайб упорного подшипника турбокомпрессора.
3. Исследовать влияние продолжительности электрохимико-механической приработки (доводки) втулки и шайб упорного подшипника турбокомпрессора на ее эффективность.

Метод проведения экспериментальных работ заключался в изучении влияния режимов электрохимико-механической приработки на изменение макрогеометрии рабочих поверхностей упорного подшипника турбокомпрессора. Эксперименты выполнялись на лабораторной установке для ЭХМП(Д) турбокомпрессоров. В опытах использовались детали упорного подшипника, изготовленные согласно технологии ремонта турбокомпрессоров ТКР-6, разработанной в лаборатории ЛГАУ.

Для проведения ЭХМП(Д) подключение источника тока к деталям турбокомпрессора осуществлялось к корпусу и к крыльчатке вала через гибкий вал [5].

Исследование ЭХМП(Д) проводилось с применением трех электролитов, содержащего соли Na_2CO_3 , NaNO_2 и NaNO_3 . Электролит состоял из смеси глицерина и 20% водного раствора одной из солей. К деталям подводилось напряжение от 1 до 5В. Продолжительность опытов составляла 1...10 минут. Частота вращения вала ротора устанавливалась равной 300 мин⁻¹.

Для исключения растекания тока по деталям других сопряжений турбокомпрессора (детали кольцевого уплотнения и детали радиального подшипника), в сопряжении кольцо-втулка кольцевого уплотнения устанавливалось кольцо из изоляционного материала – текстолита. В сопряжении вал-втулка радиального подшипника вместо бронзовой втулки устанавливалась втулка из текстолита. Исследования проводились в 2 этапа.

На первом этапе проводились опыты по влиянию величины напряжения, подводимого к прирабатываемым деталям, на линейный износ шайб и втулки. В этих опытах напряжение изменялось от 1В до 5В шагом в 1В. Продолжительность каждого опыта составляла 10 минут.

На втором этапе исследований проводились опыты по влиянию продолжительности приработки на линейный износ шайб и втулки. В этих опытах продолжительность приработки изменялась от 1мин до 10мин шагом в 1 минуту. К деталям подводилось напряжение 5В.

Повторность опытов – трехкратная. Линейный износ шайб и втулки определялся измерением толщины стальных шайб и толщины сопрягаемой бронзовой втулки по рабочим поверхностям. Определение зазора в сопряжении определяли по измерению размеров сопрягаемых деталей. При проведении опыта давление электролита устанавливалось 0,3МПа.

Затем производилась обработка полученных данных. Давалась достоверная оценка значений износов деталей по результатам исследований, используя формулы основной зависимости при достоверной оценке результатов измерений.

В результате проведенных исследований по электрохимико-механической приработке (доводке) сопряжения шайба-втулка-шайба упорного подшипника турбокомпрессора установлено, что линейный износ бронзовой втулки увеличивается при повышении подводимого напряжения. При подведении к деталям напряжения 5В наблюдался максимальный износ втулки. Минимальная интенсивность массового износа наблюдается при использовании электролита на основе NaNO_2 . Максимальные значения износа втулки наблюдаются при использовании электролита на основе Na_2CO_3 . Более интенсивно, начиная с 2 вольт отмечается износ втулки при использовании электролита на основе NaNO_3 .

Минимальная интенсивность износа шайбы также наблюдается при увеличении напряжения от 1 до 2В. Увеличение напряжения от 3 до 5 В приводит к более интенсивному износу шайбы при использовании электролитов на основе NaNO_3 и NaNO_2 . Управлять износом возможно при подведенном напряжении от 3 до 5 В. Для электролита на основе Na_2CO_3 интенсивность износа шайбы неизменна от 1В до 5 В.

Исследования влияния продолжительности приработки на линейный износ деталей упорного подшипника показали, что с увеличением продолжительности приработки увеличивался и линейный износ деталей сопряжения. Наибольший износ отмечается у втулки, а наименьший у шайб. Если оценить влияние электролитов, то можно сделать вывод, что максимальный износ у деталей наблюдается при использовании электролита на основе Na_2CO_3 . Минимальный износ у деталей наблюдается при использовании электролита на основе NaNO_2 .

Увеличение продолжительности приработки с 1 до 10 минут приводит к повышению износа втулки в 2,4 раза. При этом более интенсивно втулка изнашивается в первые 7 минут. С 7 по 10 минуты приработки износ стабилизируется при использовании электролита на основе Na_2CO_3 .

Увеличение продолжительности приработки с 1 до 10 минут приводит к повышению износа шайбы в 3,2 раза. При этом более интенсивно втулка изнашивается в первые 6 минут.

По результатам проведенного исследования можно сделать выводы, что для эффективного ведения процесса приработки деталей сопряжения шайба-втулка-шайба упорного подшипника необходимо к деталям подвести напряжение от 3В до 5В на протяжении 7...8 минут и вращать вал ротора с частотой 300 мин^{-1} при использовании электролита на основе карбоната натрия.

На основании полученных режимов макроприработки деталей сопряжения шайба-втулка-шайба была разработана последовательность проведения операций технологии электрохимико-механической приработки (доводки) деталей упорного подшипника турбокомпрессора.

Список литературы

1. Производственные испытания и внедрение в производство электрохимико-механической приработки (ЭХМП) сопряжений гильзы цилиндров - поршневые кольца и коленчатый вал - подшипники скольжения: Отчет по НИР и ОКР / Ворошиловградский СХИ; № ГР 01.84.0.065090; Инв. №11/81. - Ворошиловград, 1984. - 395 с.
2. Болдарь Л.Н. Разработка технологии электрохимико-механической приработки основных сопряжений автотракторных двигателей при их ремонте / Л.Н. Болдарь.: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Кишинев, 1985. - 27 с.
3. А.с. 1045049 СССР. Способ приработки деталей. / Алексеев В.П., Болдарь Л.Н., Михалев В.Д. Опубл. 30.09.83. Бюл.№36.
4. Алексеев В.П. Исследование влияния электролита с водным раствором Na_2CO_3 на показатели прирабатываемости пары трения сталь-сплав АО20-1 / В.П. Алексеев, Т.Н. Замота, В.В. Парфилко // Збірник наукових праць Кіровоградського державного аграрного технічного університету / Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація / - Вип.10.- Кіровоград: КДТУ, 2001. - С.287-289.
5. Изюмский В.А. Макроприработка деталей кольцевого уплотнения турбокомпрессоров при ЭХМП / В.А.Изюмский, А.В.Изюмский // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов VI международной научно-практической конференции (Луганск, 21 января – 06 февраля 2025 г.) / Под общ. Ред. В.П. Матвеева. – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2025. – С. 228-230.

УДК 621.3.019.3:621.515

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ТУРБОКОМПРЕССОРОВ В ПРОЦЕССЕ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ПРИ ИХ ИСПЫТАНИИ

Изюмский В.А., Изюмский А.В., Изюмская О.Н.
ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, г. Луганск, ЛНР

Сложные технические системы, как турбокомпрессор, проектируются при наличии некоторой неопределенности относительно ожидаемых внешних условий и нагрузок, возникающих в процессе применения отдельных элементов системы, а также относительно приспособленности этих элементов и системы в целом к нормальному функционированию в реальных, но недостаточно известных условиях при проектировании конструкций деталей и технологии ремонта в целом. Спроектированные таким образом системы, как правило, не лишены некоторых недостатков и до внедрения в серийное производство требуют отработки технологии ремонта. В большинстве случаев приходится иметь дело с системами, стоимость

изготовления и испытаний которых высока, поэтому процесс их отработки схематично можно представить в следующем виде.

Система проектируется, после чего создаются и испытываются отдельные составные части системы. Если в процессе отработки достигается некоторый уровень надежности составных частей, то переходят к испытаниям системы в целом. Если в процессе испытаний происходят отказы составных частей или системы в целом, то путем обработки имеющейся информации делается попытка установить причину, вызвавшую появление отказа. По результатам подобных исследований проводится доработка составных частей или системы в целом, направленная на устранение предполагаемых или установленных причин появления отказов.

Если причины появления отказов установлены, то доработка повышает надежность системы. Испытания продолжаются до тех пор, пока не будет достигнут приемлемый или заданный уровень надежности системы. Указанный процесс можно рассматривать как некоторую последовательность этапов отработки системы, на каждом из которых она выступает с различным уровнем надежности.

Если стоимость производства и испытаний системы не высока, то испытанием достаточного количества ее образцов можно было бы обычными статистическими методами определить достигнутый уровень надежности после каждой доработки, что давало бы возможность обосновать решение о необходимости продолжения испытаний и совершенствования системы. Однако при организации и проведении отработки сложных дорогостоящих систем возникает проблема сокращения необходимого количества образцов для проведения испытаний. Основой для решения этой задачи должны служить специально разработанные методы определения надежности по малому числу испытаний с тем, чтобы при минимально возможном количестве испытаний можно было своевременно делать выводы о достигнутом уровне надежности и обоснованно подтверждать завершенность отработки систем при выполнении требований по надежности.

Этап отработки условно может быть разделен на две части или фазы. Первая часть этапа (конструкторская отработка) характеризуется интенсивными доработками, связанными с изменениями конструктивно-технических, технологических и схемных решений с целью обеспечения заданного уровня надежности обрабатываемого варианта системы. Этой части этапа отработки присуща ярко выраженная зависимость достигнутого уровня надежности от объема проведенных испытаний.

Вторая, заключительная, часть этапа отработки должна подтвердить, что достигнутый уровень надежности системы (элементов системы) соответствует заданным требованиям. На основании результатов зачетной части испытаний обычно делаются окончательные выводы об эффективности проведенных доработок и окончании процесса отработки элементов системы.

Таким образом, решения задач планирования отработки, а также решения задач определения и обеспечения надежности на этом этапе в связи с принципиальным отличием процесса проведения конструкторских и зачетных испытаний должны основываться на различных математических моделях, описывающих эти виды испытаний. Решение перечисленных задач применительно к конструкторским испытаниям должно основываться на построении математических моделей изменения надежности при проведении доработок. Решение этих задач применительно к зачетным испытаниям может быть основано на модели независимых испытаний с учетом специфики решения задачи проверки требований по надежности.

В общем случае конструкторские испытания могут проводиться по следующим двум схемам.

1. Выделяется определенное количество образцов системы, которые проходят цикл испытаний без доработок. По результатам испытаний определяются характеристики надежности системы и производится проверка выполнения требований по надежности. Если требования не выполняются, то проводится доработка систем, изготавливается новая партия модифицированных систем и их испытания повторяются.

2. Количество образцов системы, подлежащих испытаниям на одном цикле, заранее не определяется. Испытания без доработки системы продолжаются до наблюдения первого отказа. По результатам испытаний определяются характеристики надежности и обосновывается

решение о принятии системы в эксплуатацию или о продолжении процесса отработки системы. Во втором случае цикл испытаний системы повторяется.

Для определения характеристик надежности на каждом цикле первой схемы испытаний можно воспользоваться обычными статистическими методами.

Легко показать, что для определения характеристик надежности систем с требуемой точностью на каждом цикле опытно-конструкторских испытаний необходимо ставить на испытания весьма большое количество образцов. Поэтому рассматриваемая схема испытаний в большинстве случаев не является приемлемой.

Вторая схема опытно-конструкторских испытаний более приемлема. Здесь принимается, что каждый отказ несет достаточное количество информации для установления причины его появления и разработки мероприятий по проведению соответствующих доработок. Эта схема практически реализуется при проведении конструкторских испытаний большинства систем и заслуживает более детального рассмотрения.

Принципиально возможны следующие три способа конструкторской отработки системы: комплексная отработка, автономная отработка и комбинированная отработка.

При первом способе производится отработка системы в целом без предварительной отработки ее основных элементов. Второй способ предполагает автономную отработку всех элементов системы без отработки системы в целом. Вывод об отработанности системы делается по результатам отработки ее основных элементов. Третий способ предполагает автономную отработку элементов до достижения определенного уровня надежности каждого из них с последующей окончательной отработкой системы в целом.

В различных условиях из перечисленных способов тот или иной способ отработки системы может оказаться более целесообразным. Поэтому необходимо выделить границы применимости каждого из них. Например, если испытывается система многоразового применения, такая, что отказ любого из ее основных элементов не сказывается на работоспособности других основных элементов, то отработка такой системы может полностью проводиться по первому способу. Но при этом не исключается возможность реализации на практике и двух других способов проведения конструкторской отработки.

Для системы однократного применения, а также для системы, отказ хотя бы одного элемента которой приводит к нанесению ущерба другим элементам, этот способ отработки является неприемлемым. В этом случае могут оказаться более приемлемыми второй и третий способы, если их техническая реализация допустима.

Очевидно, что сравнение указанных способов с целью выяснения наиболее оптимального из них целесообразно проводить по требуемому числу испытаний или стоимости испытаний, необходимых для достижения заданного уровня надежности. Третий способ отработки является наиболее общим, а первые два могут рассматриваться как частные случаи третьего способа при различных значениях, определяющих его параметров.

При комплексных испытаниях системы необходимо проводить прежде всего доработку тех элементов, при этом не обязательно, чтобы в первую очередь дорабатывались элементы с наиболее низким уровнем надежности. Это свидетельствует о целесообразности автономной отработки элементов системы. Полагая, что экономически целесообразно вести доработку системы в целом вместо доработки отдельных элементов.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы, что статистические методы определения надежности дают удовлетворительные по точности результаты только при относительно большом объеме испытаний, в некоторых случаях неприемлемых при оценке надежности систем. Вместе с тем в практике отсутствуют методы, позволяющие производить совместную обработку различного рода информации с целью повышения точности и достоверности определения характеристик надежности.

Список литературы

1. Ушаков Н.А. Оптимальные задачи надежности / Н.А. Ушаков // М., Издательство стандартов, 1968, 300 с.
2. Барлоу Р. Математическая теория надежности / Р. Барлоу, Ф. Прошан // М., «Советское радио», 1969, 500 с.
3. Червонный А.А. Надежность сложных систем / А.А. Червонный, В.И. Лукьяшенко, Л.В. Котин // Изд. 2-е, перераб. и доп. М., «Машиностроение», 1976, 288 с.

УДК 631.338.92: 631.861

**ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА
УСКОРЕННЫМ МЕТОДОМ**

Колдин М.С., Ланцев В.Ю., Земляной А.А.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

г. Мичуринск, Тамбовская область, Российская Федерация

Анализ развития животноводческой отрасли в России показывает, что уровень механизации и приемов комплексной переработки навоза, имеющийся в нашей стране, не позволяет в полной мере конкурировать с зарубежными разработками. Применяемые ранее основные технологические решения, машины и оборудование в совокупности не полностью удовлетворяют зоотехническим, санитарно-ветеринарным, гигиеническим и экономическим требованиям. Залогом успешной организации безотходных животноводческих производств является решение задач утилизации отходов органического сырья с применением принципов экологической биотехнологии. В настоящее время особое место отводится производству компостов, как биотехнологического продукта, отвечающего определенным требованиям, что регламентируется общегосударственными стандартами качества [1,2].

Компост – это продукт, обладающий удобрительными свойствами и имеющий твердую консистенцию. Его получают путем смешивания и биоферментации органических компонентов основы (навоз КРС и свиней, помет птиц) и влагопоглощающего материала (солома, опилки, травяные остатки и пр.), способных к разложению в определенных условиях [2].

Таким образом, на основе результатов проведенных ранее исследований, в условиях средней полосы России наиболее оптимальным способом производства компостов является поточный способ переработки навоза и помета на основе аэробного процесса биоферментации при соблюдении определенных факторов:

- наличие исходного сырья с отсутствием патогенных веществ;
- нормированное смешивание органической основы с влагопоглощающим материалом;
- наличие естественной или принудительной аэрации в процессе переработки;
- создание соответствующих режимов влагообмена и температуры;
- выполнение операций рыхления и фракционирования в определенных условиях;
- возможное добавление активизирующих минеральных составов.

Смешивание компонентов для компостирования осуществляется на специально организованной площадке с твердым покрытием, достаточной для работы техники и формирования буртов (минимальная площадь 300 м²) [2,3].

Влагопоглощающие материалы при смешивании с органической основой отходов строго дозируются с использованием необходимой пропорции:

$$M_B = M_H \frac{W_H - W_{CM}}{W_{CM} - W_B}, \quad (1)$$

где M_B и M_H – соответственно, количество влагопоглощающего материала и навоза, тонн (м³); W_H , W_{CM} , W_B – соответственно, влажность навоза, смеси и влагопоглощающего материала, %.

В таком случае достигается необходимая влажность подготовленного субстрата с оптимальными значениями в пределах 55...65%.

Сокращение времени на прохождение активной биоферментации обеспечивается поточностью всех стадий переработки. Это достигается за счет применения емкостных устройств и установок – модульных биореакторов бункерного типа. Принцип их работы основан на загрузке компостируемого сырья в корпус (емкость) установки, выдерживании компостируемой массы в условиях принудительной аэрации воздухом на протяжении 5-7 суток и выгрузке продукта переработки на площадки для дозревания с контролем влажности, температуры, уровня кислорода и pH, соотношения углерода и азота C : N.

Соотношение углерода и азота в оптимальных пределах C : N=25-30 достигается концентрацией компостной основы и влагопоглощающего материала (формула 1), что определяет плотность компостируемой смеси и является одной из главных составляющих эффективности процесса переработки навоза и помета [3,4].

С целью определения влажности материала по высоте загрузки при заполнении корпуса установки брались пробы в количестве 5 кг на 1 пробу и помещались в сетку, далее порционно загружая массу, помещенные в сетку пробы, укладывались послойно в корпусе через каждые 20 см по высоте и маркировались бирками разного цвета. Тем самым после открытия выгрузной заслонки и обрушения материала, полученные пробы готовились к замеру влажности. Пробу по определению влажности для лабораторных исследований готовили по ГОСТ 5396-77 [3].

Насыпную плотность подготовленной компостируемой смеси и ее компонентов определяли согласно ГОСТ 7861-56 [2,3] при помощи двухлитровой емкости по формуле:

$$\gamma_0 = \frac{m_0}{V}, \quad (2)$$

где m_0 - масса образца, кг; V - объём образца, м³.

Концентрация сухого вещества (k) навоза варьировалась в пределах от 0,15 до 1.

Навоз влажностью 85% смешивался с влагопоглощающим материалом (ВПМ): пшеничной соломой (вариант 1) и древесными опилками (вариант 2) влажностью около 15% так чтобы:

- на каждые 10 кг навоза добавляли 10 кг ВПМ, полученная смесь содержала 15% навоза по сухому веществу (концентрация k=0,15);
- на каждые 10 кг навоза добавляли 3 кг ВПМ, при этом k=0,37;
- на каждые 10 кг навоза добавляли 1,5 кг ВПМ, при этом k=0,54.

Определение фракционного состава ВПМ производили отбором проб соломы или опилок массой 0,1 кг. Взвешивание производили на весах ВЛТЭ-500 с точностью до $\pm 0,01 \cdot 10^{-3}$ кг. Определяли шесть фракционных групп с размерами фракций от 10 до 80 мм. Каждая фракция взвешивалась на весах. После определения массы каждой фракции производился расчёт средневзвешенного размера частиц соломы или опилок по формуле [3]:

$$L_{cp} = \frac{m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2 + \dots + m_n \cdot l_n}{M}, \quad (3)$$

где L_{cp} – средневзвешенный размер частиц, мм; $m_1 \dots m_n$ – масса фракций, кг; $l_1 \dots l_n$ – размер фракций, мм; M – общая масса навески, кг.

При измерении насыпной плотности в прямоугольный бункер компостирующей установки объемом 2,5 м³ с сечением выгрузного отверстия 600×1000 мм, засыпалась испытуемая компостная смесь. После тщательного разравнивания смесь образовывала слой

высотой 0,2 м. Суммарная высота загрузки материала в бункере принималась равной 2 м. При этом варьировалось значение угла наклона двух боковых стенок от 50° до 85°.

На материал в центре бункера и у стенок укладывались пластины, выполненные из тонкой жести, сечением 100×100 мм с закрепленным в середине пластины легким стержнем с длиной превышающей высоту засыпки смеси в бункере [3].

По прошествии 5-ти суток замерялась степень перемещения стержней в вертикальной плоскости, согласно чему определялось изменение объемов материала на каждом из уровней укладки пластин и вычислялось значение плотности по высоте загрузки.

В результате проведенных исследований получены следующие значения факторов [3,4]:

- процесс компостирования в корпусе установок протекает при температуре компостируемой смеси больше 55°C в течение 5-7 суток, максимального значения температура в смеси 77°C достигает на 10-12 сутки переработки;

- относительная влажность компостируемой смеси W меняется в диапазоне от 59 до 66 %, минимальное значение $W_{\min}=59\%$ наблюдается на 7-е сутки процесса переработки;

- кислотность компостируемой смеси pH за 7 суток переработки изменяется в сторону повышения щелочной реакции от значения 7,4 до значения 8,1;

- насыпная плотность компостируемой смеси ρ в процессе переработки изменяется в пределах от 541 кг/м³ до 815 кг/м³, при этом на 7-е сутки величина данного параметра имеет минимальное значение $\rho_{\min}=541$ кг/м³, а далее на стадии созревания насыпная плотность увеличивается;

- результаты агрохимического состава, скорости прорастания семян говорят о том, что по данной технологии (предварительное смешивание, активное компостирование в модульных установках, созревание) можно получать высококачественные органические удобрения в сроки от 15 до 25 суток.

После разгрузки емкостей модульных установок предусматривается созревание компоста в естественных условиях, при отсутствии поступления дополнительной влаги в буртах на твердых площадках или с формированием невысоких штабелей рыхлителями различной конструкции. Это необходимо для дыхания микроорганизмов, «работающих» на формирование питательных веществ [1,3].

При дальнейшем получении других видов так называемых «товарных» удобрений (биокомпосты, почвогрунты, органо-минеральные удобрения и т.п.) данная технология должна предусматривать, наличие пунктов сепарации и отделения крупных включений, а затем уже дальнейшую фасовку в тару (контейнеры, мешки, пакеты). Механизированный подход к сепарированию компостной массы предусматривает использование мобильных или стационарных барабанных сепараторов и вибрационных грохотов, выбор конструкции которых может зависеть от объемов производства [4].

На сегодняшний день актуальными остаются вопросы разработки устройств сепарации и фракционирования для производств с небольшими объемами перерабатываемого органического сырья, которые могли бы отвечать природно-климатическим условиям, иметь возможность их использования, как в непрерывно-поточных технологических линиях (цехах), так и на открытых площадках.

Список литературы

1. Колдин, М.С. Пути совершенствования технологий компостирования органических отходов ферм КРС. / Колдин М.С. // Материалы 14-й международной научно-практической конференции «Научно-технический прогресс в животноводстве – инновационные технологии и модернизация в отрасли»: сб. науч. трудов ГНУ ВНИИМЖ. – Подольск: Издательство ВНИИМЖ, 2011. – Том 22. – Часть 3. – С. 239-245.
2. Колдин, М.С. Технология производства компостов в соответствии с нормативными требованиями. / Колдин М.С., Ланцев В.Ю., Соловьев С.В., Манаенков К.А., Криволапов И.П. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2025. – № 1. – С. 179-184.

3. Колдин, М.С. Результаты исследования физико-механических свойств органических удобрений в условиях ускоренного компостирования. / Колдин М.С., Ланцев В.Ю., Соловьев С.В., Манаенков К.А., Криволапов И.П. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2024. – №2. – С. 211-217.

4. Колдин, М.С. Исследование теплопроводности компостируемого материала при поточном способе производства органических удобрений. / Колдин М.С., Ланцев В.Ю., Криволапов И.П., Картечина Н.В., Манаенков К.А. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. – 2023. - №4. – С. 272-276.

УДК 631.361.022

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОЛОТИЛЬНО-СЕПАРИРУЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОБМОЛОТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕМЕНОВОДСТВЕ

Колесников В.А., Колесников А.В., Тараканов А.А., Денисов Б.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современное сельское хозяйство предъявляет высокие требования к эффективности и качеству обмолота зерновых и других культур. Сложности, связанные с разнородностью структуры и физико-механическими свойствами различных видов урожая, требуют разработки новых технологий и устройств, способных адаптироваться к особенностям каждого типа культуры. В этой связи роторные молотильно-сепарирующие устройства, особенно их дифференцированные варианты, представляют собой перспективное техническое решение для повышения качества обмолота и уменьшения потерь.

Дифференцированный обмолот предполагает возможность регулирования параметров работы молотильно-сепарирующего аппарата в зависимости от характеристик конкретной культуры. Это позволяет снизить повреждение семян и повысить производительность уборочной техники и оборудования. Одним из ключевых направлений в этой области является разработка дифференцированных аксиально-роторных молотильно-сепарирующих устройств, которые за счет своей конструкции обеспечивают более точную и бережную обработку материала [1].

В процессе исследования конструктивных особенностей дифференцированных аксиально-роторных молотильно-сепарирующих устройств особое внимание уделяется механике взаимного расположения ротора и его валцов, их скорости вращения и синхронизации, что позволяет адаптировать работу агрегата под разные виды культур и режимы обмолота. Настройка скорости подачи и режимов обмолота играет важную роль при переходе от мелкозерновых культур к пропашным. При этом увеличенная скорость работы может быть применена для устойчивых к механическому воздействию зерен, а снижение скорости необходимо для более хрупких культур, что способствует сохранению целостности зерна и уменьшению отходов. В такой конструкции преобладает перетирающее воздействие, что снижает ударные нагрузки на семена.

Для проведения аналитических и экспериментальных исследований в лаборатории кафедры технического сервиса в АПК Луганского государственного аграрного университета имени К.Е. Ворошилова был разработан опытный образец молотильно-сепарирующего устройства. Это устройство, являющееся частью селекционной семеноводческой молотилки, позволяет регулировать скорость вращения планетарного ротора и валцов-сателлитов, рабочий зазор, а также подачу обмолачиваемой массы. Сбор экспериментальных данных осуществляется с помощью стандартного и специализированного оборудования [2].

В зависимости от типа и состояния обмолачиваемой культуры, выбираются различные комбинации направлений и значений скоростей вращения ротора и его валцов. Эти параметры подбираются таким образом, чтобы обмолачиваемая масса эффективно перемещалась к выходу из рабочей щели, обеспечивая высокую производительность устройства и качественный вымолот семян с минимальными повреждениями.

Для анализа кинематики аксиального ротора был применен принцип обращенного движения, при котором, при неподвижном решетчатом подбарабанье, барабан и его валцы вращаются относительно соответствующих мгновенных центров [3].

Проведенные эксперименты подтвердили эффективность использования разработанного аксиально-роторного молотильно-сепарирующего устройства. Оно позволяет осуществлять индивидуальную обработку и разделение семян различных культур, включая пшеницу, ячмень, рожь, овес, просо, сорго, горох, чину, сою, подсолнечник, гречиху и семена трав. Применение данного устройства привело к существенному снижению дробления зерна и недомолота. Это достигается при зазоре на выходе из камеры в 6 мм, что обеспечивает оптимальную производительность от 2,9 до 3,3 кг/с. При этом окружная скорость вращения бичей планетарного вальца на выходе составляет около 30 м/с. Уровень микроповреждений зерна и энергоемкости процесса обмолота при этом снижается.

Список литературы

1. Годжаев, З. А. Совершенствование молотилок для обмолота и сепарации зернобобовых культур / З. А. Годжаев, А. В. Колесников // Тракторы и сельхозмашины. – 2025. – Т. 92, № 2. – С. 168-175.
2. Колесников, В. А. Методика проведения экспериментальных исследований молотильно-сепарирующего устройства с упругодемпфирующим рабочим органом / В. А. Колесников, А. В. Колесников // Промышленность и сельское хозяйство. – 2024. – № 13(78). – С. 21-28.
3. Годжаев, З. А. Обоснование параметров конструкции и режимов работы устройства для обмолота семян зернобобовых культур / З. А. Годжаев, А. В. Колесников // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2025. – Т. 26, № 4. – С. 929-936.

УДК 631

ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДОРОДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Крупнев А.М., Ивахненко Н.Н., Бадекин М.Ю.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Агропромышленный комплекс (АПК) России, являясь основой продовольственной безопасности, столкнулся с необходимостью глубокой энергетической модернизации. Традиционная зависимость от дизельного топлива для тракторов, комбайнов и транспорта создает не только экологическую нагрузку в виде выбросов парниковых газов, но и экономические риски из-за колебания мировых цен и логистической уязвимости. В этой связи переход на современные энергоносители становится стратегической необходимостью для обеспечения устойчивости и конкурентоспособности отрасли. Целью данной работы является последовательное рассмотрение ключевых элементов этого перехода, сравнительный потенциал технологий, системные выгоды для АПК, барьеры реализации в российских условиях и контуры будущего агросектора. В работе рассмотрено комбинированное внедрение электрификации и водородных топливных элементов (ВТЭ), которое представляет собой наиболее сбалансированный путь к декарбонизации и энергонезависимости.

Трансформация энергобаланса сельского хозяйства обусловлена тремя группами

факторов. Во-первых, это экологическо-климатические требования. Глобальная повестка и ратификация Парижского соглашения, а ужесточение стандартов на ключевых экспортных рынках (например, введение СВМ в ЕС) делают углеродный след продукции прямым фактором конкурентоспособности. Во-вторых, экономическая и операционная эффективность. Электродвигатели и ВТЭ обладают значительно более высоким КПД (более 90% и 50-60% соответственно) по сравнению с двигателями внутреннего сгорания (30-35%), что сулит снижение эксплуатационных затрат. Их применение также упрощает обслуживание и повышает надежность техники, что критично в условиях дефицита кадров в сельской местности. В-третьих, технологическая логика развития. Роботизация и прецизионное земледелие требуют цифровой, управляемой силовой платформы, которой по своей природе является электропривод. Развитие же водородной энергетики, поддержанное государственной концепцией, открывает путь к диверсификации источников энергии и превращению агропредприятий в энергопроизводителей.

Данные технологии не являются конкурентами, а оптимально дополняют друг друга, формируя единую экосистему для разных задач.

Электрификация на аккумуляторах идеальна для техники с предсказуемым графиком: легкие тракторы, погрузчики, коммунальная техника и автономные роботы для мониторинга и прополки. Её ключевые преимущества — высочайший КПД, низкая стоимость энергии при локальной генерации, простота инфраструктуры и минимальный шум. Основные ограничения — чувствительность батарей к отрицательным температурам и длительное время зарядки, что неприемлемо для интенсивных работ.

Водородные топливные элементы предназначены для мощной и энергоемкой техники: тяжелых тракторов, комбайнов и машин на удаленных полях. Их сила — в высокой удельной энергоемкости, быстрой заправке (как у дизеля), нулевых выбросах и стабильной работе в любом климате. Сдерживающими факторами остаются высокая стоимость ВТЭ из-за драгметаллов, отсутствие заправочной инфраструктуры и энергоемкость производства «зеленого» водорода. Для России с её масштабами и климатическим разнообразием необходима гибридная модель. В регионах с развитой сетью и для стабильной техники — электрификация. Для тяжелой техники и изолированных районов — водород. Уникальная возможность заключается в децентрализованном производстве водорода на базе самих агрохолдингов: из биогаза (переработка отходов), попутного газа или с помощью электролизеров, питаемых от собственных ВИЭ.

Внедрение этих технологий приведет к качественной трансформации всего сектора.

1. Прямая декарбонизация. Замена дизеля устраним выбросы CO_2 , сажи и NO_x непосредственно в местах производства, улучшив экологию сельских территорий.

2. Становление распределенной энергетики. Крупные предприятия смогут стать энергетическими хабами, создавая автономные микросети на основе ВИЭ, биогаза и систем накопления (включая водород), снижая зависимость от внешних сетей и дизель-генераторов.

3. Повышение макроэкономической устойчивости. Локализация производства энергии из собственных ресурсов укрепляет и продовольственную, и энергетическую безопасность регионов.

4. Рост экспортного потенциала. Продукция с низким углеродным следом получит защиту от углеродных сборов и доступ к премиальным рынкам и «зеленому» финансированию.

Реализация перехода сопряжена с рядом вызовов:

Высокая стоимость и недоступность техники. Отсутствие серийного производства отечественной электрической и водородной сельхозтехники. Требуется развитие собственных компетенций на базе лидеров отрасли («Ростсельмаш», «КАМАЗ») в рамках господдержки.

Инфраструктурный и климатический вызов. Создание сети водородных заправок в сельской местности экономически сложно. Первоначально эффективен кластерный подход в крупных холдингах. Необходимы НИОКР по адаптации оборудования к морозам.

Правовой вакуум. Отсутствие детальных ГОСТов для обращения с водородом в полевых условиях и методик сертификации «зеленого» водорода.

Кадровый и научный дефицит. Требуется масштабная переподготовка персонала и усиление прикладных исследований для снижения стоимости компонентов (например, катализаторов ВТЭ) и повышения их эффективности.

Энергетический переход на основе синергии электрификации и водорода — это путь к созданию высокотехнологичного, экологичного и энергонезависимого АПК. Агропредприятие будущего превратится в интеллектуальный энерго-агротехнический комплекс: автономные электророботы будут работать на малых полях, мощные водородные комбайны — на больших массивах, а энергия будет производиться из местных возобновляемых источников и отходов, с водородом в роли ключевого накопителя.

Это позволит радикально снизить углеродный след, повысить эффективность и автоматизацию, а также укрепить экономическую устойчивость отрасли. Таким образом, комбинация технологий является стратегическим императивом. Успех зависит от координации государства (стратегия, нормативы, поддержка), бизнеса (инвестиции) и науки (прорывные разработки). Конечная цель — формирование в России полноценной национальной экосистемы «зеленой» агроэнергетики, интегрирующей производство пищи и энергии в единую модель устойчивого развития.

Список литературы

1. Zidanšek A. Climate changes, biofuels and the sustainable future / A. Zidanšek // Int. J. Hydrogen Energy. – 2009 – Vol. 34, № 16 – P. 6980-6983.
2. Ивахненко, Н.Н. Эволюция структуры алмазоподобных пленок, модифицированных нитридом титана, различающихся напряжением смещения / Н.Н. Ивахненко, З.А. Самойленко, М.Ю. Бадекин. – Вестник Донецкого национального университета. Серия А: Естественные науки. – 2011. – № 1. – С. 58-61.
3. Абрамова А.С. Пути повышения эффективности применения водородных топливных элементов (протонообменной мембраны) на энергетических средствах / А.С. Абрамова. – Дальневосточный аграрный вестник. – 2024. – Т. 18, № 2. – С. 106–114.

УДК 665.753.5:53.098:621.039.548.55

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ ОБРАБОТКИ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Кучеренко А.Ю., Ясенко А.С.

«ФГБОУ ВО Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Биодизельное топливо, в состав которого входят различные растительные масла, выступает в качестве альтернативы дизельному топливу, снижая экологическую нагрузку при эксплуатации двигателей внутреннего сгорания. Вместе с тем, использование биодизеля ограничено рядом эксплуатационных недостатков, требующих устранения. Перспективным способом их решения является комбинированная обработка, основанная на совмещении кавитационных процессов и электромагнитного воздействия.

Цель исследования: обосновать необходимость комбинированной обработки биодизельного топлива кавитационной обработкой и электромагнитным воздействием.

В соответствии с целью поставлены следующие задачи:

- изучить влияние кавитационной обработки на процесс смешивания дизельного топлива и растительных масел
- исследовать физико-химические изменения в растительных маслах под действием магнитного поля.
- сравнить эффективность отдельных методов кавитационного эффекта и магнитной обработки.
- определить оптимальные параметры комбинированной обработки.

Влияние кавитационной обработки при смешивании дизельного топлива и растительного масла: кавитационные процессы в жидкой среде приводят к образованию и схлопыванию пузырьков, сопровождающихся локальными скачками давления и температуры. Эти эффекты вызывают интенсивное диспергирование и перемешивание компонентов топлива, что особенно важно при создании композиций на основе растительных масел и дизельного топлива. Согласно исследованиям, проведенным в области кавитационной технологии, подобная обработка способствует ускорению реакций трансэтерификации, улучшает удаление побочных продуктов (метанола, глицерина), а также снижает вязкость топлива, обеспечивая более качественное распыление в форсунках и более полное сгорание [2,5].

Современные патентные разработки подтверждают, что применение кавитационных аппаратов обеспечивает ускорение процесса смешивания и улучшение эксплуатационных характеристик биодизеля, также отмечалось, что кавитация позволяет получать устойчивые эмульсии с повышенной однородностью, что напрямую повышает стабильность при хранении и снижает образование осадков [3].

Следовательно, кавитационная обработка является одним из важных элементов в создании однородных и экологически чистых топливных композиций.

Физико-химические эффекты магнитной обработки растительных масел: согласно данным автора [1] воздействие магнитного поля приводит к изменению ряда физико-химических параметров: снижается вязкость и уменьшается показатель преломления и поверхностное натяжение, а также наблюдается рост диэлектрической проницаемости. Эти изменения связаны с перестройкой межмолекулярных взаимодействий и ориентацией дипольных моментов молекул под действием магнитного поля. В результате масла становятся более устойчивыми к процессам окисления и полимеризации ненасыщенных жирных кислот, что повышает их стабильность при хранении и замедляет образование перекисных соединений.

Омагничивание рассматривается как экологически чистый способ модификации свойств масел, позволяющий увеличить срок их хранения [1].

Поскольку биодизельное топливо формируется на основе растительных масел, можно ожидать, что физико-химические эффекты магнитной обработки, выявленные для растительных масел, будут проявляться и в его структуре.

Необходимость комбинированной обработки биодизельного топлива обусловлена тем, что по отдельности, методы не способны в полной мере устранить все его недостатки. Кавитация обеспечивает быстрое и эффективное смешивание дизельного топлива с растительными маслами, способствует протеканию трансэтерификации и снижает вязкость, что улучшает распыление и полноту сгорания. Однако полученные смеси остаются уязвимыми к процессам окисления и потере стабильности при хранении. Магнитная обработка решает эту проблему: она упорядочивает молекулярную структуру, повышает устойчивость к окислению, уменьшает образование осадков и улучшает эксплуатационные характеристики. В результате последовательное применение кавитационных и магнитных воздействий обеспечивает комплексное улучшение свойств биодизеля - от совместимости компонентов, долговременной стабильности, увеличению срока хранения и экологической

эффективности, приближая его характеристики к уровню традиционного дизеля и повышая технологическую ценность производства.

Мы предлагаем технологию получения биодизельного топлива на основе растительных масел и дизельного топлива с использованием комбинированной обработки. В предлагаемом устройстве реализуется эффект кавитации, обеспечивающий интенсивное диспергирование и смешивание компонентов, а также электромагнитная обработка, стабилизирующая молекулярную структуру полученного топлива. Такое сочетание позволяет одновременно улучшить физико-химические свойства смеси и повысить её эксплуатационные характеристики.

Вывод: комбинированная обработка биодизельного топлива необходима, так как совмещение кавитации и магнитного воздействия позволяет устранить его основные недостатки. Такое решение обеспечивает стабильность при хранении, улучшает эксплуатационные свойства и делает биодизель конкурентоспособным по отношению к традиционному углеводородному топливу.

Список литературы

1. Вагабова Ф.А. Разработка методов и аппаратуры для магнитной обработки растительных масел и жиров с целью повышения их стабильности при хранении : диссертация ... кандидата технических наук : 05.18.06. — Санкт-Петербург, 2000. — 138 с.
2. Патент SU 1685255 A3. Смеситель непрерывного действия для вязких жидкостей / Мамедов У.А., Позняк И.Я., патентообладатель: "Синион" Советско-Итальянское научно-исследовательское общество, опубл. 15.10.1991.
3. Патент RU 2667363 C1. Способ получения моторного топлива (биодизеля) / Архипов А.С., патентообладатель: Архипов А.С. опубл. 19.09.2018.
4. Патент RU 2766397 C1 Устройство для гидродинамического эмульгирования и активации жидкого топлива / Салмин В.В., патентообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пензенский государственный университет", опубл. 15.03.2022.
5. Ярмаркин Д.А., Прохасько Л.С., Мазеев А.Н., Асенова Б.К., Зинина О.В., Залилов Р.В. Кавитационные технологии в пищевой промышленности, 2014. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: (<https://moluch.ru/archive/67/11467>).

УДК: 631.348.3-631:374

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ СЕМЯН В ТРАНСПОРТЕРЕ-ПОГРУЗЧИКЕ С УДАРОПОГЛОЩАЮЩИМИ РАБОЧИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Ладыгин А.О., Суханова М.В., Плотников А.

Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ
г. Зерноград, Ростовская область, Российская Федерация

Интеллектуальная система управления построена по принципу киберфизического комплекса, в котором физико-механические процессы транспортирования семян транспортером-погрузчиком с ударопоглощающими рабочими элементами синхронизированы с цифровым управлением в реальном времени. Система включает в себя четыре взаимосвязанных уровня: на первом уровне происходит сбор данных, второй уровень производит анализ и формирует решения, третий уровень – исполнительный, четвертый уровень интерфейсный. Первый уровень оснащен датчиками наблюдения за процессом транспортирования, датчиками контроля состояния оборудования, видеокамерами и спектрометрами. Второй уровень содержит программируемый логический контроллер (ПЛК) или микропроцессор, предназначенные для автоматического управления оборудованием, AI-модуль (нейросеть), алгоритмы оптимизации которой имитируют

работу оператора, занимаясь анализом собранных экспериментальных и теоретических данных, определяя закономерности и делая выводы, на основе которых принимаются решения, влияющие на изменение режима работы транспортера. На третьем, исполнительном, уровне происходит выполнение найденных оптимизационных решений с помощью частотные преобразователей, сервоприводов регулировки механизмов, исполнительных механизмов ковшей. Четвертый уровень обеспечен тактильным и голосовым интерфейсами или мобильным приложением. На web-панели управления отображается реальная 3D-визуализация транспортирующего устройства с цветовой индикацией нагрузки на рабочие элементы. В режиме реального времени отображаются графики повреждения семян, производительности и энергопотребления транспортера-погрузчика. На основании полученных графиков моделируется «Карта здоровья» всей механической системы с цветовой маркировкой от зеленого до красного цветов. На экран приложения выводятся рекомендации, сформулированные интеллектуальной системой, например: «Увеличить скорость на 15%, «проверить ковш № 7». Мобильное приложение имеет функцию отправки push-уведомлений о наступлении критических состояний механической системы. Также возможен удаленный мониторинг, позволяющий собирать и анализировать данные о процессе транспортирования и погрузки с любых серверов и устройств без необходимости постоянного физического присутствия оператора. Применение интеллектуальной системы управления перемещением семян позволит сократить повреждение семян до 0,1%, увеличить производительность в транспортере-погрузчике с ударопоглощающими рабочими элементами на 15-25%, снизить энергопотребление на 15–20%, сократить длительность простоя с 8-10% до 1-2% суммарного времени работы, увеличить точность дозирования в 5–7 раз. Интеллектуальная система управления транспортированием семян превращает обычный транспортер в самообучающуюся, адаптивную киберфизическую систему. Она не только минимизирует повреждение семян, но и становится источником данных для оптимизации всей технологической цепочки – от приёмки до посева. Система является ключевым элементом перехода к семеноводству 4.0, с полным отслеживанием процесса транспортирования семян в режиме реального времени и с минимальными затратами.

Список литературы

1. Грешилов, А.А. Прикладные задачи математического программирования: Учеб. Пособие. – 2-е изд. – Москва: ДЛГос. – 2006. – 288с.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025613125 Российская Федерация. Программа отображения данных системы контроля и передачи информации: заявл. 24.01.2025 : опубл. 07.02.2025 / Ю. Ф. Золотарев, А. В. Суханов, А. А. Черкасов; заявитель Акционерное общество «Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт информатизации, автоматизации и связи на железнодорожном транспорте».
3. Суханов, А. В. Использование машинного обучения для улучшения диалоговых систем в интеллектуальном чат-боте / А. В. Суханов, Д. А. Бут // Транспорт: наука, образование, производство : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Ростов-на-Дону, 24–26 апреля 2024 года. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный университет путей сообщения, 2024. – С. 276-280.
4. Суханова, М. В. Актуальность использования интеллектуальных систем управления динамическими процессами смешивания компонентов сыпучего тела в устройствах для предпосевной обработки семян / М. В. Суханова, В. В. Мирошникова, А. В. Суханов // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – № 1(45). – С. 45-54.

УДК 631.333.92

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОТХОДОВ

Лангазов В.В., Семилетова Н.П.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

По прогнозам Организации Объединенных Наций, к 2050 г. в связи с ростом населения Земли потребуется увеличить производство продуктов питания на 70%, что невозможно без интенсификации сельского хозяйства и напрямую зависит от плодородия почвы – основы сельского хозяйства. Важным фактором в системе поддержания и повышения плодородия почв занимает внесение органических удобрений, в частности навоза, основным поставщиком которого является животноводство.

Объем внесения органических удобрений с 1990 года упал в России почти в 6 раз – до 65-66 млн тонн или 1,4-1,5 т/га. В среднем по России необходимо вносить 6-7 т/га или 500 млн т в год (с учетом чистых паров).

Важным источником для получения органических удобрений в условиях снижения животноводческого поголовья (по данным Росстата на 2024 год поголовье крупного скота в России сократилась с 1990 года в 3,5 раза) могут стать отходы сельскохозяйственного производства [1-2]: навоз, биомасса растительных отходов, органическая составляющая твердых бытовых отходов и тому подобное. К сожалению, 40% полученных на фермах органических удобрений не используются вследствие отклонений технологического процесса уборки навоза из-за различных причин (физически и морально устаревшее оборудование, недостаточная квалификация персонала, несоответствие оборудования современным требованиям и т.п.). Кроме того, проблема утилизации отходов не менее остро стоит и в сельском хозяйстве. Известно, что при получении 1 кг фуражной зерносмеси образуется 5 кг растительных остатков, 4 кг отходов животного происхождения и 1 кг пищевых отходов [3].

Целью данного исследования является определение перспективных способов утилизации сельскохозяйственных отходов. Для этого был проведен анализ современных способов утилизации отходов и определены основные направления их развития.

На данном этапе для утилизации сельскохозяйственных отходов широко применяются следующие способы:

- естественная утилизация (захоронение или удаление с места образования) – разложение сельскохозяйственных отходов без предварительной обработки и дальнейшей переработки;
- биотермическое компостирование (аэробная переработка) - биологический процесс разложения органики аэробными микроорганизмами, сопровождающийся саморазогревом массы;
- биохимические технологии (анаэробное сбраживание) - анаэробное сбраживание - биохимический процесс разложения органики микроорганизмами в отсутствие кислорода, который позволяет получать биогаз и органические удобрения;
- термические технологии: сжигание – контролируемый процесс уничтожения отходов в специальных печах с доступом воздуха и пиролиз - высокотемпературное разложение отходов без доступа воздуха;
- биологические технологии – вермикомпостирование – обработка сельскохозяйственных отходов с помощью специальных культур дождевых червей, а также энтомотехнологии – обработка отходов с помощью насекомых (личинки мух и других насекомых).

Естественный способ утилизации является простейшим, старейшим и наиболее нерациональным способом. Процесс утилизации отходов практически не контролируется, что может привести к тяжелым экологическим и экономическим последствиям, кроме того затруднено получение качественных продуктов утилизации.

Биотермическое компостирование (аэробная переработка) отходов прост и позволяет получать органические удобрения с относительно невысокими капиталовложениями в малых и средних хозяйствах, но использование этого способа на крупных предприятиях требует уже значительных капиталовложений (ворошители буртов, погрузчики компоста, оборудование для поддержания параметров микроклимата в помещениях для обработки компостов).

Биохимические технологии (анаэробное сбраживание) широко применяют для обработки отходов с высокой влажностью, при этом получают биогаз и органические удобрения, сроки подготовки навоза и помета сокращаются по сравнению с обычным компостированием в несколько раз. Однако для эффективного применения этого способа необходимы высокие начальные капиталовложения для постройки биогазовой установки, а также содержание квалифицированного персонала для ее обработки.

Термические способы наиболее выгодно использовать для опасных отходов, поскольку термическая обработка позволяет значительно снизить их опасность. При этом образуется тепло и зола (при пиролизе – биочар – биоуголь), которые можно использовать в качестве энергии и средств улучшения почвы. К недостаткам следует отнести высокие начальные капитальные вложения, требовательность к квалификации персонала и сложность подготовки сырья, поскольку сельскохозяйственные отходы зачастую обладают высокой влажностью.

Одним из наиболее перспективных способов утилизации сельскохозяйственных отходов является биологический способ, поскольку органические составляющие занимают значительную долю отходов и могут легко перерабатываться вермикультурами и насекомыми. При этом образуется ценное органическое удобрение (биогумус и зоогумус), значительно сокращается количество отходов, а сами средства утилизации могут подвергаться дальнейшему использованию. Эти способы позволяют проводить утилизацию отходов на сельскохозяйственных предприятиях самого широкого спектра. Однако из-за сравнительной новизны способа комплекс технических средств для его механизации еще не совершенен и на многих операциях используется ручной труд.

Анализ современных способов утилизации сельскохозяйственных отходов показал, что одним из наиболее перспективных способов утилизации является биологический – обработка отходов верми- и энтомокультурами. Важными элементами этого способа являются подготовка отходов к переработке и операции обработки уже готового продукта, которые требуют дополнительного исследования для повышения эффективности процесса утилизации сельскохозяйственных отходов.

Список литературы

1. Лангазов В.В. Эффективные направления утилизации отходов сельскохозяйственного производства / Лангазов В.В. // Научный вестник Луганского национального университета. Серия: Технические науки. – Луганск: Издательство ЛНАУ, 2009. - № 3. – С. 122-125.
2. Лангазов В.В. Анализ потенциальной обеспеченности сельских потребителей энергией из отходов сельскохозяйственного производства / Лангазов В.В. // Научный вестник Луганского национального университета. Серия: Технические науки. – Луганск: Издательство ЛНАУ, 2010. - № 20. – С. 86-88.
3. Базаров Е.И. Агрозооэнергетика / Е.И. Базаров, Ю.А. Широков. – М.: Агропромиздат, 1987. – 156 с.

УДК 631.333.92

**ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ОТДЕЛЕНИЯ ЧЕРВЕЙ ОТ ВЕРМИКОМПОСТА**

Лангазов В.В., Семилетова Н.П.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Отходы в виде навоза животноводческих ферм и бытового мусора являются основными компонентами, из которых при переработке вермикомпостированием получают ценное удобрение – биогумус и биомассу дождевых червей.

Вермикультивирование – это процесс разведения дождевых червей. Технологический процесс вермикультивирования может носить различный производственный характер в зависимости от объема перерабатываемых органических отходов, интенсивности технологического процесса и других параметров.

Процесс вермикультивирования делится на экстенсивный и интенсивный. Интенсивный способ вермикультивирования заключается в том, чтобы с одной и той же площади вермикультуры получить конечные продукты в как можно более короткие сроки и в больших количествах [1]. Интенсификация развития вермихозяйства проводится за счет автоматизации и механизации производства и эффективным использованием производственной площади.

В процессе вермикультивирования получают вермикомпост. Вермикомпост состоит из копролитов червей, остатков субстрата, а также биомассы червей. Вермикомпост без червей, который не подвергают переработке называют биогумусом – сырцом. Биогумус сырец можно использовать для внесения в почву как удобрение, а биомасса дождевых червей используется в кормопроизводстве, медицине и фармакологии.

В зависимости от назначения вермикомпостирования определяют технологический регламент переработки вермикомпоста [2]. Поэтому переработку вермикомпоста классифицируют по назначению, технологическому процессу, методам переработки вермикомпоста и техническим средствам.

Предварительная переработка вермикомпоста состоит из технологических операций: измельчения и отделения твердых включений и комков.

Одной из основных и трудоемких операций по переработке вермикомпоста является отделение червей от компоста. Анализируя существующие способы отделения червей от компоста, их можно классифицировать следующим образом: отделение вручную, механическое отделение, отделение под воздействием внешних факторов и комбинированное отделение.

На основе проведенного анализа существующих технических средств для отделения червей от вермикомпоста по литературным и патентным источникам было обнаружено, что червячный вермикомпост является сложной средой по составу и физико-механическим свойствам, поэтому достичь высокой эффективности отделения червей от вермикомпоста механическим способом невозможно. Кроме того, определены тенденции развития способов и устройств для отделения червей от вермикомпоста, которые заключаются в создании в вермикомпосте неблагоприятных условий для их существования. Установлено, что в основном патентуются устройства, принцип действия которых заключается в воздействии внешнего фактора на червей, вследствие чего в вермикомпосте создаются неблагоприятные условия, и черви переползают в другую среду. В рассматриваемых схемах внешними факторами являются тепло, свет, холод, вода, вибрации и прочее. Технологическая схема и эффективность работы отделителя зависит от вида внешнего фактора. Поэтому основной задачей при разработке технологической схемы отделителя является выбор внешних факторов.

Для оценки качества функционирования системы целесообразно использовать показатель, характеризующий степень отделения червей от вермикомпоста η . При этом входными факторами, которые характеризуют условия и режимы работы отделителя и влияющих на величину значения η являются:

– группа управляемых факторов $A = (A_1, A_2, A_3 \dots A_n)$ те, которые характеризуют параметры и режим работы отделителя (подача, толщина слоя вермикомпоста, величина фактора внешнего воздействия и другие.);

– группа неуправляемых, но контролируемых факторов $B = (B_1, B_2, B_3 \dots B_k)$, которые характеризуют условия функционирования системы (влажность, степень содержания червей в вермикомпосте и другие);

– группа неконтролируемых случайных факторов $C = (C_1, C_2, C_3 \dots C_m)$, характеризуют посторонние действия при выполнении процесса (уменьшение влажности вермикомпоста, травмирование червей и другие.);

– группа показателей $D = (D_1, D_2, D_3 \dots D_l)$, которые характеризуют качество выполнение технологического процесса (степень отделения червей, загрязненность биомассы дождевых червей, степень повреждения дождевых червей и другие.);

– группа случайных факторов $E = (E_1, E_2, E_3 \dots E_l)$, которые характеризуют негативное влияние на процесс отделения червей от вермикомпоста.

Известно, что внешними факторами воздействия на червей являются холод, свет, тепло, вибрация, вода. Для выбора внешнего фактора необходимо руководствоваться тем, чтобы факторы постороннего действия на вермикомпост $C = (C_1, C_2, C_3 \dots C_m)$ имели положительное влияние в системе. Так, например, при переработке вермикомпоста в биогумус его подсушивают до влажности 40-50%. Исходя из этого, использование тепла для создания неблагоприятных условий в вермикомпосте целесообразно, поскольку тепловая энергия, которая будет использована для создания неблагоприятных условий в среде жизнедеятельности червей, будет использоваться одновременно для сушки вермикомпоста, что повысит эффективность работы установки.

При подаче вермикомпоста часть червей находится на его поверхности, из-за чего невозможно использовать высокую температуру. В случае ее использования факторы $C = (C_1, C_2, C_3 \dots C_m)$ будут негативно влиять на червей, которые находятся на поверхности вермикомпоста, что приведет к дезориентации их в пространстве, ожогов и гибели. Из-за невысокой теплопроводности вермикомпоста низкую температуру использовать нецелесообразно, что негативно влияет на производительность отделителя.

Локализация этих факторов возможна методом использования света перед началом теплового воздействия. Черви, которые находятся на поверхности, под действием света, погружаются в вермикомпост, после чего высокая температура на поверхности вермикомпоста не будет негативно на них влиять. Поэтому в основу технологической схемы отделителя червей от вермикомпоста положен метод создания в вермикомпосте неблагоприятных для червей условий путем действия света и тепла, причем воздействие осуществляют постепенно, сначала светом, а затем теплом.

На базе проведенных исследований разработана технологическая схема отделителя червей от вермикомпоста, которая включает в себя: подачу вермикомпоста; разравнивание вермикомпоста; облучение вермикомпоста светом; температурное воздействие на червей в вермикомпосте; удаление вермикомпоста; удаление червей.

Список литературы

1. Приходько, Е. И. Методы утилизации органических отходов: учебное пособие / Е. И. Приходько, А. А. Сухинин, С. В. Панкратов; МСХ РФ, СПбГУВМ. - Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУВМ, 2023. - 147 с.
2. Слободян, В.А. Развитие вермикультуры на различных видах органических отходов // Тезисы докладов 2 Международного конгресса «Биоконверсия органических отходов народного хозяйства и охрана окружающей среды». – Ивано-Франковск: Ассоциация «Биоконверсия». – 1992. – С. 47-48.

УДК 331.44:331.45:631

**БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА МЕХАНИЗАТОРОВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ**

Лысенко С.Г., Гайда А.С., Щепкин А.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Важным показателем нервной системы является сила нервных процессов. Данный параметр характеризует работоспособность нервных клеток и нервной системы в целом, раскрывает предел работоспособности нейронов [1].

В свою очередь под работоспособностью принято понимать потенциальную возможность организма (индивида, нервной клетки) выполнять требуемый уровень нагрузки (физической, психической, функциональной) в течение определенного времени. Именно работоспособность определяет стойкость человека к различным видам утомления (физического, умственного и др.) и влияет на длительность качественного выполнения работы [2, 3].

Цель работы – исследовать зависимость работоспособности от силы нервных процессов у механизаторов.

Исследовали группу студентов 4 курса Луганского государственного аграрного университета имени К.Е. Ворошилова (направление агроинженерия) в возрасте 20 – 21 год во время прохождения производственной практики.

Порядок исследований для всего контингента испытуемых юношей проводился по одной и той же схеме в следующей последовательности: сначала выполнялись простые задания (тестирование показателей работоспособности с помощью бланковых методик), затем изучались показатели силы основных нервных процессов при помощи методики «теппинг-тест». При выполнении работы стремились создать условия, которые максимально приближены к естественным.

Для определения функциональных возможностей высшей нервной деятельности (ВНД) испытуемых использовали корректурные знаковые таблицы В. Анфимова. Исследовали умственную работоспособность (по скорости и точности выполнения задания), определяли скорость закрепления условного рефлекса, оценивали процесс условного и безусловного торможения. Определение функциональных возможностей ВНД включает две части: первая – угасающее торможение; вторая – дифференцированное торможение. Каждая часть исследования состояла из четырех этапов продолжительностью по 30 секунд. Общая продолжительность каждой части исследования составляла 120 секунд [4].

Умственную работоспособность оценивали по количеству обработанных знаков.

Обследование студентов инженерного факультета позволило выявить отличия по силе нервных процессов в группе. Так 30% исследуемых (6 чел.) имели средне-сильный уровень НС, сильный, средний, средне-слабый уровень НС – по 20% (12 чел. по 4 чел. в каждой группе) – и 10% (2 чел.) – слабый.

Средние параметры работоспособности в первой части исследования (угасающего торможения) у юношей были $125,36 \pm 6,8$ обработанных знаков, что соответствует высокому уровню. При этом в группах с сильной, средне-сильной и средней НС наблюдалась высокая умственная работоспособность – более 121 обработанных знаков, а в группах со средне-слабой и слабой НС – хорошая умственная работоспособность – от 101 до 120 обработанных знаков. Выявили достоверную разницу по работоспособности между сильной и слабой НС.

Точность выполнения задания в группах была выше нормы.

Средние параметры работоспособности во второй части исследования (дифференцированного торможения) у юношей были $64,22 \pm 5,44$ обработанных знаков, что

соответствует высокому уровню для данной части исследования. При этом в группах с сильной, средне-сильной, средней, средне-слабой НС наблюдалась высокая умственная работоспособность – более 61 обработанных знаков, а в группах со слабой НС – хорошая умственная работоспособность – от 51 до 60 обработанных знаков. Выявили достоверную разницу по работоспособности между сильной и слабой НС.

В результате исследования наблюдали отличие работоспособности между группами с сильной и слабой нервной системы. Работоспособность была больше в группах с сильной нервной системой. Это, вероятно, свидетельствует о том, что показатели ВНД находятся в зависимости от силы нервных процессов. Данные отличия были более выражены в условиях угасающего торможения.

Исследуемые параметры в условиях дифференцированного торможения были ниже, чем в условиях угасающего торможения. Возможно, это указывает на то, что в условиях формирования дифференцированного торможения под воздействием дополнительного раздражителя (близкого по параметрам к условному сигналу, но не сопровождающегося подкреплением) возбуждаются дополнительные нервные центры, что влияет на время ответной реакции и снижает параметры работоспособности.

Работоспособность наблюдалась выше в группах с сильной НС, что указывает на обратную зависимость рисков производственного травматизма механизаторов от силы нервных процессов. Это, вероятно, свидетельствует о том, что показатели ВНД находятся в зависимости от силы нервных процессов. Данные отличия были более выражены в условиях угасающего торможения, это свидетельствует о том, что длительная монотонная работа (связанная с механизированной обработкой земли, уборкой урожая) влияет на уровень безопасности труда механизаторов в условиях повышения работоспособности и имеет обратную зависимость от силы НС.

Исследуемые параметры в условиях дифференцированного торможения были ниже, чем в условиях угасающего торможения, таким образом, творческая работа, связана с использованием с различной интенсивностью разнообразных параметров НС. Это с одной стороны ведет к снижению работоспособности, с другой стороны способствует росту рисков при организации безопасных условий труда механизаторов. Проявление дифференцированного торможения находится в прямой зависимости от силы НС. У исследуемых механизаторов с сильной НС наблюдали высшую степень адаптации к выполнению сложных умственных задач и нестандартных творческих заданий.

При организации полевых работ с высокими рисками опасностей, организации монотонных, однообразно-длительных видов работ (культивация, вспашка, покос, боронование и т.д.), планировании повышения интенсивности физической и интеллектуальной нагрузки, формировании низового управленческого звена во время выполнения полевых и подготовительных работ рекомендуется учитывать параметры силы нервных процессов механизаторов.

Список литературы

1. Иванов А. И. НейроДинамика: гиперускорение направленных переборов или повышение достоверности статистических оценок на малых выборках : препринт / А. И. Иванов. – Пенза : Пензенский государственный университет, 2021. – 106 с.
2. Оковитый С. В. Работоспособность. Утомление. Коррекция / С. В. Оковитый, Е. Б. Шустов, В. Ц. Болотова. Монография. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2019. – 330 с.
3. Aitken B. Shared demands between cognitive and physical tasks may drive negative effects of fatigue: a focused review / B. Aitken, C. MacMahon // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2019. – Volume 1. – p. 45.
4. Краснопевцев В.М. К методике определения умственной работоспособности учащихся средних школ / В.М. Краснопевцев, Е.А. Скоцеляс, А.В. Истомин // *Гигиена и санитария*. – 1991. – № 12. – С. 84-85.

УДК 619:618.7-085:636.2

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ИНФОРМАЦИОННО - ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

Мишура А.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В последние десятилетия наблюдается быстрое развитие технологий, способствующее усложнению и усовершенствованию МЭС. Увеличение потребностей в высоком уровне автоматизации, адаптивности и нарушения статичности процессов приводит к необходимости использования интегрированных систем, что, в свою очередь, требует глубокой теоретической проработки и практического внедрения цифровых методов.

Основной задачей является изложение теоретических основ цифровых методов получения функциональных характеристик МЭС. Обоснование эффективности современных сельскохозяйственных МЭС по функциональным и эксплуатационным характеристикам в многокритериальной постановке.

Интеллектуальные системы внесли вклад в развитие измерения расхода топлива через интеграцию датчиков, программного обеспечения и исследований, направленных на повышение точности данных и оптимизацию потребления топлива. Это вклад проявляется в разных аспектах: в разработке методов, устройств и программного обеспечения, а также в исследованиях, связанных с измерением расхода топлива.

Определение расхода топлива является критическим фактором для повышения эффективности и снижения затрат в автомобильной промышленности. Точность данных о расходе топлива имеет важное значение для оценки производительности и прогнозирования затрат на горючие смазочные материалы (ГСМ).

Необходимость контроля топлива

Слив топлива.

Способ обычно используется при эксплуатации автомобилей или спецтехники с большими баками, где уменьшение уровня на 50, 100 или даже 200 литров не очень заметно и его можно списать на увеличенный расход, сложные дорожные условия, пробки и т. д. Данный способ можно легко обнаружить и пресечь установкой датчиков уровня топлива в телематической системе или подключением к CAN-шине автомобиля телематического бортового терминала для получения данных об уровне топлива в баках. В системе мониторинга транспорта ДУТ или CAN-шина показывают на графиках и в отчетах специального диспетчерского программного обеспечения уровень топлива, находящийся в баке в любой интересующий момент, в режиме реального времени или за определенный период.

Методы контроля

Датчик уровня топлива — специализированное измерительное устройство для анализа и контроля количества топлива и определения уровня его расхода. Интегрирование датчика уровня топлива в бак в телематическую систему позволяет удаленно в режиме реального времени получать следующие данные:

- фактический объем топлива в баке на данный момент времени;
- расход горючего за определенный временной промежуток;
- усредненный расход топлива на 100 км;
- количество заправок, объемы дозавраженного топлива;
- факты сливов, количество слитого бензина.

ДУТ подходит для транспортных средств не только с бензиновым, но и с дизельным двигателем.

Поскольку топливо имеет высокие характеристики диэлектрика, то при погружении в топливо зонд датчика выполняет функцию переменного конденсатора, емкость которого линейно зависит от уровня его заполнения топливом. Измерительная головка датчика обрабатывает результаты измерений для дальнейшей передачи данных в прибор ГЛОНАСС/GPS.

По конструктивным особенностям выделяют несколько видов:

- поплавковые, называемые также потенциометрическими;
- емкостные;
- ультразвуковые.

По характеристикам выходного сигнала ДУТ разделяют на аналоговые, частотные и цифровые. Аналоговый датчик уровня топлива отличается доступной стоимостью, но при этом обладает низким уровнем защиты от помех, из-за чего наблюдается высокая погрешность в показаниях. В частотные исходные данные передаются на диспетчерское устройство с помощью кодированного сигнала. Отличаются меньшим уровнем погрешности по сравнению с аналоговыми. Цифровые оснащаются микропроцессорным устройством. Данные обрабатываются и передаются в виде цифрового сигнала. Этот вид датчиков уровня топлива отличается высокой помехозащищенностью, что обеспечивает высокую точность замеров.

CAN-шина — цифровой интерфейс сбора и обмена информацией между различными системами транспортного средства, а также управления исполнительными устройствами.

Электрические компоненты:

К этим компонентам относятся датчики, преобразователи, исполнительные механизмы и устройства связи. Они обеспечивают взаимодействие системы с окружающей средой и передачу информации. Каждая из этих деталей играет ключевую роль в обеспечении электропитания и правильной работы различных систем сельскохозяйственной техники. Регулярная проверка электрических деталей, их чистка, обслуживание и при необходимости замена, помогают избежать непредвиденных сбоев и обеспечивают эффективную и безопасную работу сельскохозяйственной техники на полях и в хозяйстве.

Программные компоненты:

В настоящее время в сельское хозяйство вводятся все более совершенные средства диагностики, в частности современные сельскохозяйственные машины оснащены большим количеством диагностических датчиков. С этих датчиков собирается достаточно большой массив данных, в связи с этим встает вопрос об анализе полученной информации. Современные технологии позволяют собирать ее в режиме реального времени. Качественный анализ дает возможность не только быстро реагировать на возникающие проблемы, но и прогнозировать их.

Используя развитые цифровые методы, инженеры смогут значительно повысить качество проектирования, ускорить процесс разработки и тем самым снизить затраты на внедрение новых технологий.

Таким образом, теоретическое обоснование цифровых методов анализа функциональных характеристик МЭС является важным шагом к созданию более надежных, эффективных и интеллектуальных систем, способствующих развитию технологий в будущем.

В первую очередь это связано с тем, что цифровые решения, которые предлагаются для автоматизации автопарков, нацелены на оптимизацию работы и снижение издержек. Большая часть расходов компаний, предназначенных для содержания автопарков, приходится на горюче-смазочные материалы, в частности на топливо. Это составляет в среднем около 35% всех затрат на содержание автопарков, а потому контроль движения

топлива становится одной из первостепенных задач для владельцев и руководителей компаний, имеющих собственный парк транспортных средств. Предложенный метод направлен на разработку и внедрение новых интеллектуальных технологий, позволяющих повышать эффективность процесса диагностирования и достоверность функциональных технических характеристик работы автотракторной техники в АПК. В диссертации приведены результаты по обоснованию и разработке цифровой системы, базирующейся на взаимодействии нейронной сети.

Преимуществом метода является оценка работоспособности состояния тракторов при условии автоматизации процессов диагностирования. Выявлена возможность определить не только причину отказа работы двигателя, но и оценить эффективность работы сельскохозяйственной машины в целом. На основании полученных данных можно получать сгенерированные отчеты различных параметров и событий, происходящих при работе двигателя автотракторной техники.

На данный момент времени, мобильные машины используют большое количество электронных систем, которые интенсивно обмениваются данными и информацией в процессе работы. Например, активное внедрение электронных схем в устройства мобильной энергетической установки постепенно переросло в создание единой системы электронного управления двигателем под управлением ЭБУ. В некоторых тракторах и комбайнах задействовано до 80 электронных систем, которые осуществляют также функции диагностирования. При поступлении в блок эти сигналы сравниваются с эталонными значениями и идентифицируются, электронный блок управления трактора имеет экран статуса прохождения технического обслуживания (ТО), а также контрольные лампы неисправности. Наибольшее распространение нашло компьютерное диагностирование мобильных энергетических средств.

В основном это тестирование различных электронных систем и исполнительных механизмов МЭС, влияющих на работу бортовых систем, а также выявление неисправностей, связанных с работой электронных систем МЭС и составление диагностической карты неисправностей для последующего устранения отказов работы агрегатов и электронных систем. Важно отметить, что наметившийся прорыв в цифровизации аграрного производства обусловлен тем, что технологические аграрные компании, работая совместно с ИТ-специалистами, научились контролировать технологические процессы в растениеводстве и животноводстве за счет применения устройств, которые измеряют, обрабатывают и передают с использованием беспроводных каналов коммуникаций текущие показатели, характеризующие состояние каждого объекта управления (плодородие почвы, развитие растений, характеристики микроклимата. Это стало возможным благодаря совершенствованию компьютерной техники и программного обеспечения, развитию облачных, сетевых и интернет-технологий, которые лежат в основе автоматизации большинства сельскохозяйственных процессов и создания цифровых моделей функционирования всех взаимосвязанных звеньев, участвующих в цепочке формирования стоимости продукции, планирования работы, принятия управляющих воздействий по снижению потерь, прогнозированию урожайности, оценке себестоимости производства и прибыли.

В заключении, ожидается, что результаты данной работы смогут внести значительный вклад в улучшение процессов эксплуатации мобильных энергетических средств и повысят их экономическую эффективность с использованием информационно-интеллектуальных систем, что будет важно как для научного сообщества, так и для практических специалистов в данной области.

Список литературы

1. Иовлев Г.А. Использование сельскохозяйственной техники при внедрении инновационных технологий в растениеводстве / Г.А. Иовлев // Аграрный вестник Урала. 2016. № 5 (147). С. 66-73.

2. Ковалев А.Ф. Методологические подходы к оценке эффективности использования сельскохозяйственной техники / А.Ф. Ковалев // *Агроконсультант*. 2011. № 6 (2011). С. 27-31.
3. Ларионов В.И. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники на современном этапе / В.И. Ларионов // *Актуальные вопросы аграрной науки*. 2015. № 15. С. 49-57.
4. Труфляк Е. В. Спутниковый мониторинг технических средств в сельском хозяйстве: Учебное пособие для вузов. 2025.
5. Микросхемы приемопередатчиков для основных типов мультиплексных каналов информационного обмена 2002 / Гришин Вячеслав, Еремеев Петр, Зубов Николай, Муратов Сергей, Шелепин Николай

УДК 631.33.024

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ ВЫСЕВАЮЩИХ СИСТЕМ

Панков А.А., Щеглов А.В., Снигур Н.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современное развитие высеваяющих систем в сельском хозяйстве направлено на повышение эффективности и точности посева семян, что является ключевым условием достижения высоких урожаев. В последние годы наблюдается активное внедрение новых технологий с применением пневмомеханических и электромеханических высеваяющих аппаратов, которые обеспечивают более равномерное распределение семян по площади поля и оптимальную глубину заделки. Эти системы позволяют экономно расходовать семена и улучшить условия их всхожести, что особенно важно в условиях изменчивости климатических факторов.

Современные высеваяющие системы оказывают значительное влияние на урожайность сельскохозяйственных культур благодаря следующим факторам.

Точность посева. Пневмомеханические и электромеханические системы, обеспечивают высокую точность посева семян. Это позволяет избежать ненужных пробелов или переполнений, что в свою очередь способствует более равномерному развитию растений.

Оптимальная глубина заделки семян. В зависимости от типа почвы и культуры. Это важно для обеспечения хороших условий для прорастания семян и раннего развития растений.

Снижение потерь семян за счет более точной подачи и контроля за количеством семян, что позволяет использовать их более рационально.

Адаптация к различным климатическим условиям и типам почвы, что повышает эффективность посева в разных регионах.

Интеграция с системами точного земледелия и другими агрономическими технологиями, предусматривающими мониторинг состояния почвы и растений, которые позволяют принимать более обоснованные решения в процессе обработки полей.

Снижение трудозатрат за счет автоматизации процессов сева, что помогает фермерам лучше справляться с высокими требованиями современного сельского хозяйства.

Повышение урожайности за счет эффективного посева в конечном итоге приводит к увеличению рентабельности сельскохозяйственного производства, что особенно важно для фермеров и агрохозяйств.

Таким образом, разработка высеваяющих систем с применением пневмомеханического и электромеханического высеваяющего аппарата, играющих ключевую роль в повышении урожайности сельскохозяйственных культур, способствующих более эффективному использованию ресурсов и повышению устойчивости к изменениям в окружающей среде, является актуальной задачей.

Цель исследования – повышение эффективности технологического процесса высева семян пропашных культур.

Задачей исследования является анализ высевальных систем и определение направления совершенствования высевальных аппаратов.

Сегодня на посеве пропашных культур используются сеялки с пневматическими высевальными аппаратами. Достоинствами их являются: большая универсальность; отсутствие дробления семян; исключение необходимости в тщательном калибровании посевного материала; возможность работы на высоких скоростях (9-12 км/ч).

В последние годы наблюдается значительное развитие технологий, направленных на улучшение характеристик пневматических высевальных аппаратов. Одним из ключевых направлений является внедрение индивидуальных электроприводов, которые позволяют более точно контролировать процесс высева и адаптироваться к различным условиям работы. Кроме того, современные системы оснащаются интеллектуальными датчиками, которые обеспечивают мониторинг состояния почвы и семян в реальном времени, что способствует оптимизации агрономических процессов. Также стоит отметить, что новые материалы и конструкции, используемые в производстве пневматических высевальных аппаратов, позволяют снизить их вес и повысить надежность. В результате, современные пневматические высевальные системы становятся более доступными для широкого круга пользователей, включая мелкие и средние фермерские хозяйства, что в свою очередь способствует повышению общей продуктивности сельского хозяйства.

Пневматические высевальные аппараты установлены на отечественных сеялках СТВ-12, СУПН-8, СПЧ-6, зарубежных фирм «Monosem-Pneumatic» (Франция), «Optima» (Германия) и других. Пневматический высевальный аппарат включает бункер для семян и вращающийся на горизонтальной оси плоский диск со сквозными отверстиями, равномерно расположенными на его торцевой поверхности. С одной стороны диска имеется вакуумная камера, и с другой – семенная. При вращении диска семена присасываются к отверстиям, выносятся из семенной камеры и в нижней части, за счет снятия разрежения, падают в посевную бороздку [1].

Присасывающая сила семени к отверстию диска зависит от разрежения воздуха в вакуумной камере и площади отверстия. Коэффициент присасывания зависит от размеров и формы семян, шероховатости их поверхности, сцепления с другими семенами и изменяется в широких пределах [2].

Разрежение и площадь отверстия устанавливают такими, чтобы обеспечивать многократное превышение присасывающей силы F над силой тяжести G семян [2].

$$F = a \cdot G = a \cdot m \cdot g, \quad (1)$$

где a – коэффициент превышения присасывающей силы;

m – масса семени, кг;

g – ускорение свободного падения, м/с².

В применяемых пневматических высевальных аппаратах разрежение p составляет 3.2...3.6 кПа [2].

Диаметр присасывающего отверстия определяют по следующей экспериментальной зависимости:

$$d = 0,55 \dots 0,65 \cdot b, \quad (2)$$

где b – средняя ширина семян, мм.

Установлено, что частота вращения высевального диска не должна превышать $n = 0,8 \text{ с}^{-1}$ [2].

Пневматические системы могут быть использованы в сочетании с технологиями точного земледелия, что позволяет более экономно и эффективно использовать удобрения

и средства защиты растений. Это сокращает негативное воздействие на окружающую среду и улучшает качество продукции.

Таким образом, на основе современных высевальных систем для повышения эффективности технологического процесса пунктирного посева пропашных культур определяем конструктивное исполнение дозатора как пневмоэлектромеханическое.

Список литературы

1. Бузенков, Г.М. Машины для посева сельскохозяйственных культур / Г.М. Бузенков, С.А. Ма – М.: Машиностроение, 1976. – 272 с.
2. Руденко, Н.Е. Сеялки для посева семян пропашных культур: учебное пособие / Н.Е. Руденко. Ставрополь: Изд-во СтГАУ «Агрис», 2005. – 72 с.

УДК 631.312

РАСЧЕТ СИЛ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАРАБОЛОИДНОГО ДОЛОТА

Пономарёв И.А., Мнушко Н.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Россия

Основная обработка почвы остается самой энергоемкой и наиболее важной операцией в условиях современного земледелия. Она определяет эффективность использования почвенных ресурсов.

Для снижения энергоемкости операций основной обработки почвы применяют различные способы. Наиболее распространенными из них являются выбор оптимальных геометрических параметров рабочих органов почвообрабатывающих орудий, снижения их тягового сопротивления.

На производительность почвообрабатывающей машины влияет скорость движения агрегата, которая в значительной степени обусловлена конструктивными параметрами носовой части долот. Обтекаемость носовой части долота рыхлителя снижает его тяговое сопротивление.

Основные формы носовых частей долот глубокорыхлителей и других почвообрабатывающих орудий имеют форму двугранного или трехгранного клина, нами предложено создание новой формы долота для рабочего органа рыхлителя, которое способствовало бы уменьшению тягового сопротивления орудия в виде долота параболоидной формы.

На почвенную частицу m , на поверхности параболоидного долота действует нормальная сила N , со стороны касательной, в направлении движения v . Кроме нормального давления N , на частицу m действует сила трения F . Силы N и F дают результирующую силу R , отклоненную от нормали на угол трения φ . При этом в зависимости от угла α возможны два режима работы касательной: почва скользит вдоль рабочей поверхности; почва перемещается вместе с рабочей поверхностью, сгуживаясь перед ней.

Движение частицы m вдоль рабочей части параболы окажется возможной, если касательная, составляющая нормального давления N_T , станет больше, чем максимальная сила трения почвы о поверхность параболы, т. е.

$$N_T > F_{\max}. \quad N_T = N \operatorname{tg}(\pi/2 - \alpha), \quad (1.1)$$

$$\text{а } F_{\max} = N \operatorname{tg} \varphi, \quad (1.2)$$

где φ — угол трения почвы о рабочую поверхность долота. Следовательно, условие скольжения будет иметь вид:

$$N \operatorname{tg}(\pi/2 - \mu) > N \operatorname{tg} \varphi \text{ или } \pi/2 - \mu > \varphi. \quad (1.3)$$

Так как угол между направлением нормали N к рабочей поверхности и направлением скорости ее движения v является ξ . Тогда условие скольжения материала по рабочей поверхности упростится, и будет иметь вид:

$$\xi > \varphi, \quad (1.4)$$

где $\xi = \pi/2 - \alpha$.

Если же $\xi < \varphi$, в этом случае каждая частица перемещается вместе с долотом в направлении его движения, долото толкает перед собой всю массу почвы, которая сгущивается перед ним.

Угол α оказывает существенное влияние и на сопротивление почвы движению долота. По мере увеличения угла α горизонтальная составляющая силы сопротивления почвы R_x растет, а вертикальная R_z — уменьшается. Сила R_x характеризует энергозатраты на технологический процесс, а сила R_z — на уменьшение тягового сопротивления долота в почве. Минимальные энергозатраты и хорошая устойчивость долота в работе наблюдаются при малых значениях угла α , $\angle \alpha$ — это угол отражения почвы от параболоидного долота. Углы, исходящие из фокуса параболы являются углами отражения почвенной частицы от поверхности параболоидного долота, они могут изменять коэффициент сопротивления почвы по металлу.

При расчете тягового сопротивления долота, усреднённые потери на трение мы брали 65Н, форма долота по миделевому сечению мы брали, $r = 0.6\text{м}$, плотность почвы $\rho = 1200\text{кг/м}^3$, скорость движения, $v = 8\text{км/ч} \approx 2.22\text{м/с}$, глубина обработки $h = 40\text{см} = 0.4\text{м}$

Общая сила сопротивления долота у нас составила = 5386.56Н

Список литературы

1. Акопян А.А., Заславский А.В., Геометрические свойства кривых второго порядка. // -М.: МЦНМО, 2007.-136.
2. Сост. А.А. Егоров: Такая разная геометрия // М. : НАУКА, 1968.
3. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч. 2. Основы теории и технологического расчета // М., "Колос", 1968.

УДК 541.136.3:633.1

ВЛИЯНИЕ ДВИЖУЩИХ СИЛ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Псюкало С.П., Псюкало С.С.

Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ в г. Зернограде, РФ

В настоящее время интенсификация реализуемых технологических сельскохозяйственных процессов достигается за счет использования трех основных форм движения материи: механической, термической и электрической, при осуществлении которых движущими силами обозначенных процессов являются градиенты температур, давлений, сил и т.д.

Общие закономерности процессов переноса массы или энергии согласно литературным источникам [1-5] можно записать в следующем виде:

$$G = k \cdot B \cdot F_i \cdot \Delta\tau, \quad (1)$$

где G – количество вещества или энергии, участвующее в обмене; k – коэффициент пропорциональности, характеризующий скорость обмена; B – рабочая поверхность (рабочий объем) обмена; F_i – движущая сила процесса; $\Delta\tau$ – интервал времени взаимодействия сред (объектов).

Как известно от скорости протекания энерго- и массообмена зависят такие показатели процесса как производительность, энергоемкость, металлоемкость, что отражается на затратах при производстве продукции. Из выражения (1) скорость протекания обмена можно определить, оценив коэффициент пропорциональности по выражению:

$$k = \frac{G}{B \cdot F_i \cdot \Delta\tau}. \quad (2)$$

Как видно из выражения (2), значение этого коэффициента зависит от параметров рабочего объема или рабочей поверхности, параметров и характера движущей силы и времени протекания процесса. В таком виде коэффициент k можно рассматривать как характеристику интенсивности процесса переноса массы или энергии, определяя количество энергии или массы вещества, прошедшей за единицу времени через единицу рабочей поверхности или рабочего объема. В этом случае коэффициент k отнесенный к единице движущей силы определяет тот факт, что, изменяя количественно движущую силу можно управлять интенсивностью процесса.

Оценим, что же из себя представляет движущая сила. В теории термодинамики при исследовании различных взаимодействий между объектами или средами очень часто используют понятия обобщенных координат и обобщенных потенциалов.

Каждый вид взаимодействия (механический, термический, электрический и т.д.) выражается в переносе или передаче) от одного объекта к другому определенного свойства, называемого обобщенной координатой. Перенос или передача этой координаты через разделяющую объекты или среды контрольную поверхность является главным признаком того, что объекты или среды взаимодействуют между собой.

Для возбуждения взаимодействия объекты или среды должны обладать характерным свойством, называемым обобщенным потенциалом.

В роли обобщенных координат выступают следующие физические величины: перемещение, угол поворота, объем, электрический заряд, масса вещества и т.д. [1].

В роли обобщенных потенциалов выступают следующие физические величины: сила, давление, абсолютная температура, электрический потенциал, напряженность электрического поля, химический потенциал и т.д. [1].

Градиент обобщенного потенциала (разность или отношение обобщенных потенциалов) выступает в роли движущей силы самопроизвольного переноса соответствующей обобщенной координаты.

Рассматривая взаимодействия тепловой природы, можно отметить, что, например, при сушке сельскохозяйственной сырья или продукции теплопроводностью интенсивность теплового потока определяется законом Фурье:

$$I_T = -k_T \cdot \frac{\Delta T}{\Delta x}, \quad (3)$$

где k_T – коэффициент теплопроводности; $\frac{\Delta T}{\Delta x}$ – градиент температуры (движущая сила).

Рассматривая нагрев воздушной среды животноводческих помещений за счет процесса теплопередачи, можно отметить, что интенсивность теплового потока

пропорциональна разности между температурой нагретой поверхности (радиатора) T_{II} и температурой окружающей среды T_C :

$$I_K = \alpha \cdot (T_{II} - T_C), \quad (4)$$

где α - коэффициент теплопередачи; $(T_{II} - T_C)$ - разность температур между нагретой поверхностью (радиатора) T_{II} и окружающей среды T_C (движущая сила).

Механическое взаимодействие оценивается полезно выполненной работой как, например, совершаемой работой при перемещении пахотного агрегата. Эта полезная работа определяется в первом приближении по выражению:

$$A_{II} = \frac{\vartheta \cdot \eta}{1 - \eta} \cdot \tau \cdot (F_{TT} - F_{СП}), \quad (5)$$

где ϑ - скорость движения агрегата; η - коэффициент полезного действия; τ - время работы агрегата; F_{TT} - тяговая сила трактора; $F_{СП}$ - сила сопротивления почвы; $(F_{TT} - F_{СП})$ - разность сил тяги трактора и сопротивления почвы (движущая сила).

Гидравлические взаимодействия можно рассматривать, например, проанализировав перемещение и расход кормовых жидкостей в горизонтальных трубах на животноводческих комплексах и можно вычислить, используя формулу Гагена-Пуазейля:

$$Q = \frac{\pi \cdot R^4}{8 \cdot \chi} \cdot \frac{P_1 - P_2}{\Delta x}, \quad (6)$$

где R - радиус трубы; χ - коэффициент вязкости жидкости; P_1 - давление в некоторой точке 1; P_2 - давление в некоторой точке 2; Δx - расстояние между точками; $\frac{P_1 - P_2}{\Delta x}$ - градиент давления (движущая сила).

Для обеспечения надежной работы трущихся рабочих органов сельскохозяйственной техники и оценке их состояния существенным является определение градиента температуры в поверхностных слоях металлов при трении, и именно наличие этого градиента приводит к градиенту механических свойств материалов и диффузионным процессам [1-5].

В работе [1] рассмотрена формула для определения скорости диффузии в зависимости от градиентов концентраций газов, температур и упругой деформации:

$$\frac{dq}{d\tau} = -D_c \cdot \frac{\partial c}{\partial x} + D_\varepsilon \cdot \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} + D_\vartheta \cdot \frac{\partial \vartheta}{\partial x}, \quad (7)$$

где D_c - коэффициент диффузии газов; c - концентрация атомов газа; ε - деформация; ϑ - температура; $\frac{\partial c}{\partial x}$, $\frac{\partial \varepsilon}{\partial x}$, $\frac{\partial \vartheta}{\partial x}$ - градиенты концентраций газов, упругой деформации, температуры (движущие силы).

Дальнейшее же повышение эффективности технологических процессов аграрного сектора за счет использования отмеченных форм движения материи и их движущих сил, на наш взгляд, не представляется возможным, так как они каждый по отдельности, практически исчерпали свои потенциальные возможности. В тоже время простой анализ позволяет аргументировано констатировать, что объединение или совмещение форм движения материи, организующее комплексное воздействие, например, электромеханическое, электрохимическое, электротермомеханическое и др., позволяет повысить «коэффициент использования» такой движущей силы и достигнуть конкретного технологического результата - положительного эффекта.

Научно-технический прогресс тесно связан с внедрением комплексных воздействий физико-химических факторов в такие отрасли сельского хозяйства, как растениеводство, животноводство и т.п., при этом обеспечивая экономное и рациональное использование энергии и сырьевых ресурсов.

Поэтому напрашивается вполне логичное заключение – применение комплекса физико-химических факторов, ускоряющих скорость взаимодействия объектов в конкретном технологическом процессе, является актуальнейшей задачей для интенсификации темпов развития современного сельского хозяйства.

Список литературы

1. Ксенз Н.В. Движущие силы сельскохозяйственных технологических процессов / Н.В. Ксенз, И.В. Юдаев, С.П. Псюкало // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2022. № 2 (34). С. 32-39.
2. Ксенз Н.В. Влияние электрических и магнитных полей на микроструктурные изменения почвенной массы с целью снижения её сопротивляемости / Н.В. Ксенз, С.П. Псюкало, А.В. Белоусов, И.Г. Сидорцов // Вестник аграрной науки Дона. 2022. Т. 15. № 2 (58). С. 92-99.
3. Ksenz, N.V. Determination of the efficiency of the operation mode of nonflowing in-stallation for electroactivation of water and aqueous solutions [Text] / N.V. Ksenz, I.V. Yudaev, M.A. Taranov [et al.] // International Journal of Automation Technology. – 2019. – Vol. 13. – № 4. – P. 539-544.
4. Constant angle line of distributing seeds and fertilisers by a horizontal centrifugal machine. Lukhanin V.A., Khizhnyak V.I., Psiukalo S.P., Gordeeva Y.V., Yudaev I.V. BIO Web of Conferences. 2024. Т. 103. С. 00058.
5. Псюкало С.П. Проектирование и эксплуатация технологического оборудования / Псюкало С.П., Луханин В.А. Учебное пособие содержит сведения, необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлению «Агроинженерия», и рекомендуется Федеральным УМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству для использования в учебном процессе / Зерноград, 2024.

УДК 631.372:621.43

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧНОСТИ БЕНЗИНОВОГО ДВС

Рудоман Д.А., Сударкин В.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Одним из перспективных способов повышения энергоэффективности и экологичности автомобильных двигателей является модификация топливновоздушной смеси (ТВС) путём добавления озона. Выдвинута гипотеза, что обогащение воздушного заряда озоном улучшает окислительные свойства смеси, что может повысить основные рабочие показатели бензинового двигателя.

Исследователями Автотранспортного факультета Южно-Уральского государственного университета проводились исследования в этом направлении. Экспериментальные исследования предусматривают влияния озонированной ТВС на основные показатели работы ДВС. Эксперименты проводились на двигателе модели ЗМЗ-4062.10 (с электронной системой управления). Нагрузка на двигатель осуществлялась путём отключения электромагнитных форсунок [2,]. Достоверность результатов эксперимента была определена сравнением с аналогичными без озонирования. В результате эксперимента были выявлены недостатки, которые были учтены в заключении.

Установлено, что в пределах 80 % при создании нагрузочных режимов двигатель работает с коэффициентом избытка воздуха $\alpha_B = 1,1$ (обедненная смесь) [3]. Для выхода на этот режим, согласно методике диагностирования топливной аппаратуры, необходимо отключить один цилиндр и, управляя дроссельной заслонкой, выйти на наиболее чувствительный режим диагностирования, который определяется степенью выключения цилиндров двигателя (выключение из работы до трех из четырех цилиндров), частотой поддерживаемых оборотов двигателя в 2000 мин^{-1} , степенью открытия дроссельной заслонки (соответствующей частоте вращения 2000 мин^{-1}). Изменяя коэффициент коррекции подачи топлива и измеряя расход топлива, можно найти его значение, соответствующее минимальному расходу топлива и оптимальному значению α_B [5]. Для

оценки основных эффективных показателей работы ДВС использовался один из его параметров – цикловой расход топлива g_e (мг/такт). В эксперименте необходимо было получить в режиме нагружения ДВС зависимость изменения циклового расхода топлива g_e от величины его оборотов n (мин^{-1}) с работающим озонатором и без него.

Для оценки влияния озона на энергетические показатели ДВС необходимо создать нагрузку на его цилиндры. Зачастую для этого используют нагрузочный стенд с регулированием нагрузки (моторный динамометрический стенд). В данных исследованиях авторы использовали мощность механических потерь некоторых цилиндров ДВС, исключаемых из работы.

При проведении эксперимента с целью нагружения двигателя выключаются из работы его третий и четвертый цилиндры, при этом наблюдается неустойчивая работа двигателя, поэтому для устойчивой работы ДВС дроссельную заслонку необходимо немного приоткрыть. Также были зафиксированы показания циклового расхода топлива, обороты двигателя и др. Обороты повышаются плавно открытием дроссельной заслонки, а снижение оборотов – её закрытием [3, 5]. Первые полученные данные были получены с отключенным генератором озона, вторые – с включенным. Результаты проведенного эксперимента показали, что использование озона в ТВС позволяет затрачивать меньшее количество топлива для достижения заданных оборотов, что говорит о снижении цикловой подачи топлива.

Результаты показали, что при работе на озонированной ТВС для достижения тех же оборотов двигателя требуется меньше топлива. Это выразилось в снижении циклового расхода топлива (g_e), что свидетельствует о повышении энергетической эффективности.

Анализируя данные исследования, можно сделать вывод, что модификация качественного состава ТВС путём озонирования является одним из наиболее простых методов повышения КПД двигателя, так как не требует существенных изменений в его конструкции.

По сравнению с использованием химических присадок, метод с озоном предполагает лишь разработку и установку озонатора в системе впуска.

Разработанная авторами методика нагружения двигателя отключением цилиндров доказала свою работоспособность в области исследований мощности ДВС.

Экспериментально подтверждён положительный эффект: озонирование ТВС снижает удельный цикловой расход топлива, улучшая скоростную характеристику двигателя.

Помимо энергетических преимуществ, использование озона может улучшить экологические показатели, снижая концентрацию оксида углерода (СО) в выхлопных газах.

Для безопасной практической реализации необходимо обеспечить герметичность системы озонирования и запрограммировать её отключение сразу после остановки двигателя.

Список литературы

1. Полуянович Н.К., Пригула А.Н. Проектирование адаптивного устройства озонирования воздуха системы топливоподачи ДВС // Известия ЮФУ, 2012. № 2. С. 251–257.
2. Гриценко А.В., Глемба К.В., Ларин О.Н. Совершенствование методов, средств и процессов тестового диагностирования систем ДВС // Известия Волгоградского государственного технического университета, 2014. № 18 (145). С. 49–52.
3. Гриценко А.В. Разработка методов тестового диагностирования работоспособности систем питания и смазки двигателей внутреннего сгорания : дис . на соиск . научн . ст . д-ра техн . наук . – Челябинск, 2014. 397 с.
4. Гриценко А.В. Диагностирование систем двигателя внутреннего сгорания бестормозным методом с перераспределением цилиндрических нагрузок // Вестник ЧГАА, 2011. Т. 58. С. 108–110.
5. Глемба К.В. Повышение экологических показателей работы ДВС путем молекулярной обработки компонентов топливовоздушной смеси : Междун.научн.-технич. конф.// Челябинск : ЧГАА, 2011. С. 55–61.

УДК: 631.3:631.5

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПОЧВЕННОГО МОНИТОРИНГА В АВТОНОМНОМ АГРОМОДУЛЕ

Субботин М. Н., Чубаров Ф.Л.

КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

В условиях развития механизации сельского хозяйства и внедрения технологий точного земледелия возрастает потребность в автономных технических средствах, обеспечивающих непрерывный мониторинг состояния почвы, растительности и погодных факторов непосредственно в агроценозе. Современные методы дистанционного зондирования, включая спутниковые и беспилотные системы, обладают высокой пространственной детализацией, однако не обеспечивают постоянного локального контроля почвенных параметров, что ограничивает их применение при оперативном принятии агротехнических решений. В связи с этим в рамках направления механизации сельского хозяйства предлагается разработка автономного агромодуля, размещаемого на поле и функционирующего в течение всего вегетационного сезона без перемещения и постоянного участия оператора.

Проектируемый агромодуль представляет собой стационарное автономное устройство, включающее вычислительный блок для аналитической обработки данных, комплекс сенсоров для анализа состояния почвы, метеорологический модуль, визуально-спектральные средства наблюдения и систему беспроводной передачи информации. Сенсорный комплекс предусматривает измерение кислотности, электропроводности, влажности и температуры почвы, а также параметров воздушной среды и индексов вегетации на основе визуального и NDVI-анализа. С точки зрения механизации сельского хозяйства агромодуль рассматривается как элемент технологической инфраструктуры поля, позволяющий оптимизировать режимы обработки почвы, снизить нагрузку на сельскохозяйственную технику и повысить точность агротехнологических операций.

При эксплуатации подобных устройств в полевых условиях одной из ключевых проблем является деградация почвенных датчиков, находящихся в агрессивной среде в течение длительного времени. Наиболее подвержены деградации датчики кислотности и электропроводности почвы, чувствительные элементы которых подвергаются коррозии, механическому износу, загрязнению и электрохимическому старению. Непрерывное нахождение датчиков в почве приводит к значительному дрейфу показаний и накоплению систематической погрешности, что снижает достоверность мониторинга и ограничивает практическую применимость получаемых данных.

Для оценки влияния режима эксплуатации на точность измерений было проведено экспериментальное исследование, направленное на сравнение стационарного и циклического методов погружения датчиков в почву. В качестве объекта исследования использовался универсальный почвенный субстрат промышленного производства, приобретённый на территории Российской Федерации, с заранее известными и зафиксированными характеристиками, включая кислотность порядка рН 6,5 и электропроводность в диапазоне 1,2–1,3 мСм/см. В эксперименте применялись серийные датчики рН со стеклянным электродом и датчики электропроводности с металлическими электродами, доступные на российском рынке. Почвенный субстрат был разделён на две идентичные зоны, каждая из которых использовалась для отдельного режима измерений.

В первом эксперименте датчики кислотности и электропроводности были погружены в почву на глубину около 10 см и находились в ней непрерывно в течение 30 суток без извлечения и очистки. Во втором эксперименте аналогичные датчики ежедневно погружались в почву на один час, после чего извлекались и подвергались очистке с использованием форсуночной системы, подающей смесь дождевой воды и воздуха под небольшим давлением. Измерение параметров почвы во втором случае выполнялось однократно, в конце часа, после стабилизации контакта датчиков с почвенной средой.

По истечении 30 суток было установлено, что при непрерывном нахождении датчиков в почве наблюдается значительный дрейф показаний, при этом отклонение измерений

кислотности достигало $\pm 0,6$ pH, а погрешность измерений электропроводности превышала $\pm 15\%$. Дополнительно на поверхности электродов датчиков электропроводности были зафиксированы следы коррозии, микрповреждения и загрязнения, указывающие на интенсивное деградиционное воздействие почвенной среды. В условиях циклического погружения датчиков отклонение показаний кислотности не превышало $\pm 0,005$ pH, а погрешность измерений электропроводности находилась в пределах $\pm 0,5\%$, при этом визуальные признаки деградациии чувствительных элементов отсутствовали.

Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности применения механизированной системы периодического погружения датчиков в почву при проектировании автономных агромодулей. На основе проведенного исследования предлагается конструктивное решение, предусматривающее размещение почвенных датчиков в герметичном защитном рукаве, их кратковременное погружение в почву с последующей очисткой и последовательное смещение зоны измерений вокруг корпуса агромодуля с использованием планетарного механизма. Результаты экспериментального исследования предполагается внедрить в программное обеспечение и конструкцию агромодуля, что позволит обеспечить полностью дистанционный мониторинг состояния агроценоза при сохранении высокой точности измерений и долговечности измерительного оборудования.

Список литературы

1. Рябков, И. Г. Особенности эксплуатации гусеничной техники в Калужской области / И. Г. Рябков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 73-77. – EDN OMEJUD.
2. Мирониченко, Д. О. Перспективы использования дронов в сельском хозяйстве Калужской области / Д. О. Мирониченко, А. М. Суханцов, Ф. Л. Чубаров // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 110-летию со дня рождения Ивана Сергеевича Кауричева : Материалы конференции, Калуга, 14 декабря 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2024. – С. 78-81. – EDN XYHNA.
3. Вика посевная в интенсивном земледелии / В. К. Храмой, О. В. Рахимова, Е. И. Малахова, Т. Д. Сихарулидзе. – Калуга : ИП Шилин И.В. (Издательство "Эйдос"), 2012. – 115 с. – EDN KZITRZ.
4. Шарков, И. П. Использование программного пакета Simscare в процессе обучения моделирования сложных гидравлических систем / И. П. Шарков, Ф. Л. Чубаров // Инновационный подход к развитию аграрной науки. Том Часть 1. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Русайнс", 2023. – С. 91-95. – EDN DWEVZR.
5. Чубаров, Ф. Л. Решения экологических проблем, вызванных развитием агропромышленного комплекса Калужской области / Ф. Л. Чубаров, М. Н. Субботин // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Материалы конференции, Калуга, 20 апреля 2023 года. – Калуга: ИП Якунина В.А., 2023. – С. 253-257. – EDN MVFLPT.

УДК 631.372:621.43

ВОЗДЕЙСТВИЕ ОЗОНА НА ПРОЦЕСС ГОРЕНИЯ ТОПЛИВА В ДИГАТЕЛЕ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Сударкин В.Н.

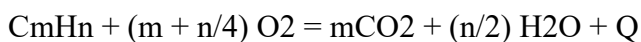
ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Известно, что озон считается экологически чистым, сильным окислителем, в теории способен улучшить процесс сгорания топлива, даже при подаче малых концентраций озона в зону горения [1,2]. У бензиновых двигателей это происходит еще на стадии смешивания паров топлива с воздухом до подачи в камеру внутреннего сгорания [2].

В дизельных двигателях смешивание паров топлива с воздухом происходит прямо в камере сгорания при температуре около 90°C. Если туда подать озонородородную смесь (ОВС) с небольшой концентрацией, то из-за самораспада озона эффект будет минимальным. Однако при подаче в камеру сгорания ОВС с высокой концентрацией озона не происходит полного его самораспада, и оставшийся озон окисляет топливо, что повышает эффективность его сгорания.

Предварительное окисление позволяет сжечь часть топлива, которая обычно не успевает сгореть в камере и уходит с выхлопными газами, тем самым повышая коэффициент полезного действия (КПД) двигателя и снижая удельный расход топлива. Процесс горения бензина в озонородоздушной среде довольно сложен и в упрощённом виде представляет собой отрывание части молекулы углеводородного топлива, например, изооктана C_8H_{18} , или углеводородного радикала CH - упрощение структуры топлива, что ускоряет его сгорание и повышает его эффективность. Полное описание этого процесса можно найти в [2].

Теоретически, процесс сгорания бензина внутри двигателя можно представить в виде химического уравнения [3]:



где m, n – число атомов углерода и водорода в молекуле;

Q – тепловой эффект реакции, или теплота сгорания, кДж/кг.

Бензин, используемый в двигателях внутреннего сгорания, не обладает строгой химической формулой, поскольку представляет собой смесь углеводородных соединений с температурой кипения около 150°C, включающую гептан, изооктан, толуол, ксилол, бутан, изопентан, метил-трет-бутиловые эфиры и даже этанол.

Процесс горения бензина происходит очень быстро, и происходит в несколько этапов. Например, окисление молекулы изооктана C_8H_{18} происходит не сразу, а поэтапно: сначала окисляется один CH_3 -кластер, в результате чего образуются молекула CO_2 , вода и выделяется тепловая энергия. В ходе этого молекула превращается в C_7H_{16} . Затем разрываются ковалентные связи следующего CH_3 -кластера с аналогичным выделением CO_2 , воды и тепла, после чего формула становится C_6H_{14} , и так далее, пока все углеродные и водородные атомы полностью не окислятся. Чем сложнее углеводород, тем больше времени требуется для его полного сгорания. Кроме того, на завершение процесса окисления негативно влияет повышение концентрации CO_2 и H_2O , которые мешают дальнейшему окислению. При высоких оборотах работы двигателя времени для полного сгорания может не хватить, и часть несгоревшего CH и CO попадает в выхлопную систему. Чем выше обороты двигателя, тем больше несгоревших частиц выбрасывается. Использование в качестве топлива более простых углеводородов, например, гептана, ускоряет процесс полного сгорания молекул, уменьшая количество несгоревшего топлива. Однако это может привести к детонации, которая в карбюраторных двигателях требовала перенастройки системы зажигания.

Добавляя озон (O_3) в топливовоздушную смесь в качестве окислителя, ускоряет процесс окисления сложных углеводородов примерно в 1,5 раза. Этого достаточно для более полного сгорания топлива, а в результате несгоревшие CH и CO группы отсутствуют. Озон также окисляет отложения (нагар) в цилиндре ДВС и постепенно очищает свечи и поршневые кольца, что способствует росту компрессии и улучшению искрообразования [4].

Более полное сгорание топлива ведёт к увеличению выделенной энергии, снижается расход топлива и повышает мощность двигателя.

Процесс сгорания дизельного топлива происходит аналогично, но занимает чуть больше времени по сравнению с бензином. Для примера отметим, что химическая формула основной составляющей бензина изооктана C_8H_{18} , а химическая формула основной составляющей дизельного топлива гептодекана $C_{17}H_{36}$ [5].

Из теоретического анализа основных химических составляющих можно сделать вывод, что время горения гептодекана больше, чем время горения изооктана.

Список литературы

1. Губен И. Методы органической химии / И. Губен. – М.: Госхимтехиздат, 1934. – 674 с.
2. Сударкин В.Н. Результаты экспериментального исследования влияния озонородо-душной смеси на работу бензинового двигателя внутреннего сгорания / М.А. Таранов, П.В. Гуляев, М.М. Украинцев, П.Т. Корчагин, К.К. Пуленко, В.Н. Сударкин // Вестник аграрной науки Дона. – 2022. – № 3(59). – С. 37–49.
3. Щербакова Е.В. Теория горения и взрыва. Материальный и тепловой баланс процессов горения: учебно-методическое пособие для высшего профессионального образования / Е.В. Щербакова, Т.А. Дмитриевская. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет – УНПК», 2011. – 63 с.
4. Сударкин В.Н. Результаты эксплуатации ДВС с системой озонирования топливовоздушной смеси // Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо» Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве. – 2023. – № 3. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2023/3/st_320.pdf.
5. Братков А.А. Теоретические основы химии / Под ред. А.А. Браткова. – М.: Химия, 1985. – 320 с.

УДК621.793.7:331.45

**ФОРМИРОВАНИЕ РИСКОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА ПРИ
ТЕХНОЛОГИИ ГАЗОПЛАМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ РОТОРА ТКР**

Тесля А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Опыт проведения собственных исследований [1,2] показал, что газопламенное напыление – современная технология нанесения защитных и функциональных покрытий, широко применяемая в машиностроении, авиастроении и ремонтном производстве. Несмотря на высокую эффективность, процесс сопряжён с комплексом производственных рисков, способных привести к травматизму.

На основании результатов, полученных в работах [3, 4], установлено, что сущность процесса газопламенного напыления состоит в нагреве порошкового или проволочного материала высокотемпературным газовым пламенем (обычно ацетилен – кислородным или пропан – кислородным) с последующим переносом расплавленных частиц на обрабатываемую поверхность струёй сжатого газа.

Процесс газопламенного напыления неизбежно сопровождается формированием следующих групп опасностей:

1. Термические опасности:
 - открытое пламя горелки ($T > 3000^{\circ}\text{C}$) риск ожогов, воспламенения материалов;
 - расплавленные частицы металла/керамики – ожоги кожи и слизистой оболочки;
 - нагретые поверхности оборудования и деталей – контактные ожоги.
2. Химические опасности:
 - выделение токсичных газов;
 - образование аэрозолей с наночастицами металлов;
 - использование горючих газов (ацетилен, пропан) взрывоопасность.
3. Механические опасности:
 - высокоскоростные частицы напыляемого материала – травмы глаз, кожи;
 - движущиеся части оборудования (компрессор, механизмы подачи проволоки);

- падение деталей при рабочих операциях.

4. Физические факторы:

- шум от газовых потоков и компрессора(>85дБ);
- вибрация ручного инструмента;
- инфракрасное излучение от пламени.

5. Электробезопасность:

- работа с электрооборудованием (питание компрессоров, систем управления);
- риски поражения током при нарушении изоляции.

Кроме вышеперечисленных групп опасностей следует отметить, что вероятность травматизма повышается при нарушении следующих производственных факторов: нарушение регламента работ (отклонение от технологической карты); неисправность оборудования (клапанов, манометров, шлангов); отсутствие СИЗ или их несоответствующее применение; недостаточная вентиляция рабочей зоны; психофизиологические факторы (усталость, невнимательность); плохая освещённость рабочего места.

По данным Роструда [5] на предприятиях, в производственном процессе которых используется газопламенное напыление, преобладают следующие виды травм: ожоги (42 %случаев); повреждения органов зрения (28 %); отравления газами (15 %); механические травмы (10 %); электротравмы (5 %). В связи с этим в работе [3] для повышения безопасности труда предложены следующие мероприятия:

- обучение персонала с проверкой знаний по охране труда;
- оформление нарядов – допусков на пожароопасные работы;
- регламентация перерывов для снижения утомляемости;
- контроль состояния оборудования перед началом работ;
- технические средства защиты (местная вытяжная вентиляция с фильтрами, ограждения зоны напыления, автоматические системы отключения при утечках газа, звукоизоляция шумных агрегатов);
- средства индивидуальной защиты (СИЗ) (термостойкие костюмы из негорючих материалов, защитные очки/щитки с фильтрами от ИК – излучения, респираторы с противогазовыми фильтрами, перчатки с огнестойкой пропиткой, каски и защитная обувь);
- административный контроль (регулярные инспекции рабочих мест, анализ инцидентов и корректирующие действия, медицинские осмотры работников, разработка планов эвакуации при ЧП).

Таким образом, формирование рисков при газопламенном напылении обусловлено комплексом взаимосвязанных факторов: высокой температурой, химическими, механическими и физическими воздействиями. В связи с этим для эффективного управления безопасностью труда необходимо выполнять работы в следующих направлениях:

- систематической оценки опасностей;
- внедрения инженерных решений по минимизации рисков;
- строгого соблюдения регламентов и использования СИЗ;
- непрерывного обучения персонала.

Только комплексный подход позволит снизить травматизм и обеспечить безопасные условия труда при применении технологии газопламенного напыления, поэтому работа в данных направлениях продолжается.

Список литературы

1. Жижкина Н.А. Исследование влияния технологических параметров газопламенного напыления на качество и свойства восстанавливаемой изношенной поверхности / Н.А. Жижкина, А.В. Тесля, В.В. Тесля, М.П. Василенко //Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов V международной научно-практической конференции (Луганск, 25 января–08 февраля 2024 г.) / Под общ. ред. В.П. Матвеева. – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2024. – 148-150 с.

2. Жижкина Н.А. Анализ работы автотракторных турбокомпрессоров с роторами (валами), восстановленными методом газопламенного напыления / Н.А. Жижкина, А.В. Тесля, В.В. Тесля, М.П. Василенко // Наука и практика. Актуальные вопросы и инновации: сборник тезисов докладов юбилейной международной научно-технической конференции (13–14 октября 2022 г.). Часть 1. — Алчевск: ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. — С. 208-211.

3. Евсеев, Г.Б. Оборудование и технология газопламенной обработки металлов и неметаллических материалов / Г.Б.Евсеев, Д.Л. Глизманенко. — Москва: Машиностроение, 1974.—312с.

4. Межотраслевые правила по охране труда при производстве ацетилена, кислорода, процессе напыления и газопламенной обработке металлов (ПОТРМ-019-2001): утверждены Министерством труда и социального развития РФ 14.05.2001, Министерством экономики РФ 16.05.2001.—Москва, 2001.—128с.

5. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020г. №884н «Об утверждении Правил по охране труда при выполнении электросварочных и газосварочных работ» // Официальный интернет - портал правовой информации. — 2020.

УДК 631

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ДИАГНОСТИКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИИ И ПРЕДИКТИВНОЙ АНАЛИТИКИ

Фадин П.В.¹, Ивахненко Н.Н.¹, Седов Р.Л.²

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А.Тимирязева»

²Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ
г. Москва, Московская область, Российская Федерация

Современное сельское хозяйство предъявляет повышенные требования к надежности сельскохозяйственной техники, особенно в критические периоды проведения полевых работ. Традиционные системы технического обслуживания, основанные на регламентных работах или реактивном ремонте, демонстрируют существенные недостатки. Регламентное обслуживание часто приводит к избыточным затратам на запасные части и трудовые ресурсы из-за замены деталей до истечения их фактического срока службы. Реактивный ремонт в периоды интенсивных работ вызывает незапланированные простои, увеличивающие себестоимость продукции на 15–25 процентов и приводящие к прямым потерям урожая.

Актуальные сельскохозяйственные машины оснащаются комплексными системами датчиков, осуществляющими непрерывный мониторинг параметров работы: температуры двигателя и масла, давления в гидросистемах, вибрационных характеристик трансмиссии, нагрузки на рабочие органы, расхода топлива и параметров окружающей среды. Эти данные передаются в облачные или локальные системы обработки, где алгоритмы искусственного интеллекта на основе машинного обучения анализируют текущее состояние техники и прогнозируют возможные отказы. Предиктивная аналитика позволяет определять остаточный ресурс критических узлов с высокой точностью. Например, нейронные сети могут выявлять изменения вибрационных паттернов подшипников и прогнозировать их отказ с точностью до конкретного количества моточасов.

Ведущие производители сельскохозяйственной техники внедряют интеллектуальные системы диагностики. Компания John Deere реализовала систему JDLink, собирающую и анализирующую более двухсот параметров работы техники для прогнозирования неисправностей. Российские разработки, такие как система «АгроДиагност», используют виброакустическую диагностику с применением нейронных сетей, достигая точности определения неисправностей до 95 процентов по сравнению с 70–75 процентами у традиционных методов. Технологии компьютерного зрения обеспечивают автоматическое

выявление механических повреждений, коррозии, износа шин и утечек рабочих жидкостей по визуальным данным.

Экономическая эффективность внедрения систем предиктивного обслуживания подтверждается исследованиями. Сокращение незапланированных простоев достигает 35–50 процентов, что особенно значимо для крупных агрохолдингов. Оптимизация закупок запасных частей снижает затраты на складское хранение на 20–30 процентов. Увеличение срока службы оборудования составляет 15–25 процентов за счет своевременного обслуживания критических узлов. Автоматизация диагностических процессов повышает эффективность работы ремонтных служб и снижает требования к квалификации персонала.

Внедрение интеллектуальных систем диагностики сопряжено с рядом объективных трудностей. Высокая стоимость оборудования для цифровизации технического парка представляет существенный барьер для мелких и средних сельхозпредприятий. Дефицит кадров с компетенциями в области обработки данных и машинного обучения ограничивает возможности эксплуатации сложных систем. Недостаточное развитие телекоммуникационной инфраструктуры в сельской местности затрудняет передачу данных в реальном времени. Проблемы кибербезопасности требуют разработки специализированных решений для защиты промышленных систем. Консерватизм персонала и руководителей хозяйств замедляет переход на новые технологии обслуживания.

Перспективы развития отрасли связаны с несколькими ключевыми направлениями. Снижение стоимости IoT-оборудования расширяет доступность технологий для различных категорий хозяйств. Развитие edge-вычислений позволяет осуществлять обработку данных непосредственно на сельскохозяйственной технике, минимизируя зависимость от качества сетевого подключения. Создание специализированных отраслевых платформ обеспечивает интеграцию систем диагностики с общей системой управления предприятием. Разработка отечественных решений, адаптированных к российским условиям эксплуатации, включает возможность работы в офлайн-режиме с последующей синхронизацией данных.

Технология цифровых двойников представляет собой виртуальные копии реальных машин, постоянно обновляемые данными с датчиков. Эта технология позволяет не только прогнозировать износ отдельных компонентов, но и моделировать различные сценарии эксплуатации, просчитывая последствия разных режимов работы. Цифровые двойники открывают возможности для долгосрочного планирования капитального ремонта и модернизации парка техники на основе объективных данных.

Искусственный интеллект и предиктивная аналитика в техническом обслуживании сельскохозяйственной техники представляют собой закономерную эволюцию отрасли, обусловленную экономическими и технологическими факторами. В условиях усиления конкуренции на мировых рынках и роста требований к эффективности производства, переход к предиктивному обслуживанию становится необходимым условием конкурентоспособности сельхозпредприятий. Интеллектуальные системы не заменяют человеческий опыт, а дополняют его объективными данными для принятия обоснованных технических и управленческих решений. Цифровизация процессов технического обслуживания трансформирует культуру управления техническим парком от реактивного к проактивному подходу, обеспечивая повышение надежности техники и снижение эксплуатационных затрат.

Список литературы

1. Гусев А. В., Петров С. И. Интеллектуальные системы диагностики сельскохозяйственной техники / А. В. Гусев, С. И. Петров. – Москва : Агропромиздат, 2023. – 256 с.
2. Ивахненко, Н.Н. Особенности оценки надежности технических систем / Н.Н. Ивахненко. – Наука и перспективы. – 2020. – № 1. – С. 56-57.
3. Zhang Y., Wang L., Liu H. AI-based predictive maintenance for agricultural machinery: A comprehensive review / Y. Zhang, L. Wang, H. Liu // Computers and Electronics in Agriculture. – 2023. – Vol. 204. – P. 107543.

4. Козлов Д. А. Цифровые двойники в механизации сельского хозяйства / Д. А. Козлов. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 184 с.
5. Smith J. R., Brown A. D. IoT and machine learning applications in smart farming equipment maintenance / J. R. Smith, A. D. Brown // Journal of Agricultural Engineering Research. – 2024. – Vol. 195. – P. 112–129.

УДК 631.313: 631.43

ВЛИЯНИЕ НА ИЗНАШИВАНИЕ ДИСКОВЫХ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Шовкопляс А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Почва является основным производственным активом в сельском хозяйстве. Эффективность обработки земли, затраты энергии и общие затраты на возделывание в значительной степени зависят от конструктивных особенностей и состояния рабочих элементов почвообрабатывающей техники.

Рабочие органы машин, предназначенных для обработки почвы, функционируют в условиях абразивной среды и подвергаются интенсивному износу, что приводит к изменению их формы и геометрических размеров. Это обуславливает необходимость их частой замены или восстановления.

Многочисленные испытания серийно выпускаемых рабочих органов показывает, что средний срок службы дисков луцильников и дисковых борон до отказа составляет всего 16-40 га. Это указывает на их недостаточную долговечность.

В последнее время на отечественном рынке сельскохозяйственной техники появилось больше предложений от зарубежных компаний. Одним из привлекательных аспектов импортных дисковых борон является повышенный ресурс их рабочих органов, который в два и более раза превосходит ресурс аналогичных рабочих органов отечественного производства.

Одним из путей повышения эффективности дискования при использовании дисковых борон является совершенствование конструктивных параметров и технологий упрочнения дисковых рабочих органов.

Несмотря на обширные исследования в области износа рабочих органов почвообрабатывающих машин и разработки мер по увеличению их работоспособности, до сих пор отсутствует достаточно обоснованная классификация почв по их изнашивающим свойствам. Также не существует математических моделей, описывающих относительную износостойкость материалов в зависимости от их химического состава, а также закономерности износа и долговечности деталей рабочих органов в различных условиях эксплуатации. Нет и научно обоснованных рекомендаций по оптимизации материалов и конструктивных параметров дисковых рабочих органов.

Почва – это естественно образовавшаяся среда, обладающая плодородием, формирующаяся под воздействием водной, воздушной среды и живых организмов, [1, 2].

Состав почвы, ее особенности, зависят от климатических условий, количества осадков, продолжительности зимнего и летнего периодов, деятельности человека. Почвы классифицируют по цвету, гранулометрическому составу, физическим свойствам и делят на генетические типы.

Почва представляет собой трехфазную дисперсную систему, состоящую из твердых, жидких и газообразных частиц, находящихся в перемешанном состоянии. Почва также

изобилует растительными остатками (корни и стебли) и живыми организмами животного и растительного происхождения.

Водное и воздушное содержимое почвенных пор влияет на ее технологические характеристики. Содержание воды и воздуха в почве обратно пропорционально: увеличение одного компонента влечет уменьшение другого.

Почвенный «скелет», состоящий из крупных (более 1 мм) и мелких (до 1 мм) частиц, образует твердую фазу. Каменистость определяется как процентное соотношение массы крупных частиц к массе мелких, а гранулометрический состав – на основе анализа последних.

Глинистые частицы содержат вещества, обеспечивающие связность почвы. Тяжелые почвы богаты глиной и при намокании налипают на рабочие органы машин. Легкие почвы, напротив, содержат много песка, не липкие, непластичные, легко рассыпаются, хорошо впитывают воду, но плохо ее удерживают. Супесчаные и суглинистые почвы обладают свойствами, промежуточными между песчаными и глинистыми.

Состав, состояние и физико-механические параметры почвы существенно влияют на ее изнашивающие свойства, в особенности, механический состав.

Разные типы почв отличаются не только размером и количеством механических элементов, но и их минеральным составом, определяющим их различные свойства.

Кварц и гранит составляют значительную часть составляющих почвы (36,6-70,8 %) и являются основными абразивными элементами для дисковых борон. Затем по степени распространенности следуют полевой шпат, слюда и другие минералы. Большинство почвенных частиц округлы, но встречаются и остроугольные, способные деформировать рабочие органы почвообрабатывающей техники. Глинистые почвы состоят из менее твердых частиц [1, 4].

Технологические свойства почвы определяют ее поведение при механической обработке и влияют на износ инструментов, тяговое сопротивление орудия и соответствие агротехническим требованиям. К ним относятся трение, абразивность, твердость, сопротивление деформациям, податливость, липкость и связность.

Трение возникает при скольжении почвы по поверхности или между ее частицами, создавая силу сопротивления движению. Абразивность почвы проявляется в износе рабочих органов почвообрабатывающей техники и зависит от ее гранулометрического состава: у песчаных почв абразивность больше.

Наибольший износ дисковых рабочих органов наблюдается на песчаных почвах с каменистыми включениями, а наименьший – на глинистых. Твердость и влажность почвы влияют на интенсивность износа и обратно взаимосвязаны: с понижением влажности твердость возрастает, что подтверждается обратной корреляционной связью с коэффициентом корреляции 0,9-1,0 [2].

Влияние изменений параметров почвы на ее изнашивающую способность проявляется двояко. С увеличением твердости почвы возрастает давление в точке контакта абразивной частицы и рабочей поверхности, что усиливает износ. Кроме того, недостаток влаги снижает теплопроводность, приводя к росту температуры в зонах контакта. При скорости скольжения более 0,7 м/с усиливается окисление деформированного металла, образуются оксидные слои, которые затем удаляются в виде продуктов износа [3].

Интенсивность изнашивания достигает максимума при определенной влажности, а затем снижается. Эксперименты показывают, что снижение влажности с 5-6 % приводит к уменьшению твердости и некоторому снижению изнашивающей способности. С увеличением влажности с 6 до 12 % интенсивность износа возрастает в 3,5-4,0 раза, при этом степень фиксации частиц повышается на 30-40 %. Дальнейшее увеличение влажности снижает твердость и изнашивающую способность почвы, а на поверхности появляются очаги коррозии [3, 5].

Сопротивление почвы деформации и податливость косвенно влияют на износ, но определяет долговечность рабочих органов. Испытания показывают, что значительная часть дисковых рабочих органов выходит из строя из-за поломок, а не износа.

При наезде на препятствия нагрузка на рабочие органы резко возрастает, что опасно для прочности бороны в целом, и диска в частности.

Изнашивание происходит из-за разрушения поверхностных слоев незакрепленными минеральными зернами, которые связаны в непрочную массу и соизмеримы по твердости с материалом рабочих органов.

Интенсивность изнашивания зависит от технологических режимов, изнашивающей способности почвы, свойств поверхности рабочих органов и других факторов.

Изменение размеров и формы поверхностей дисковых рабочих органов ухудшает их функционирование. Предельный уровень работоспособности определяется прочностными, агротехническими или технико-экономическими показателями.

Динамика изнашивания поверхностей определяется временем работы, условиями трения и удельным давлением.

Динамика износа нелинейна. Скорость изнашивания лезвия диска снижается из-за уменьшения удельного давления, а скорость изнашивания внутренней поверхности сначала стабилизируется, а затем увеличивается.

Дисковые рабочие органы в процессе эксплуатации сохраняют свою работоспособность, пока их конструктивные параметры способны обеспечивать выполнение заданных функций в пределах агротехнических требований.

Выборка происходит из-за дефектов, не позволяющих выполнять агротехнические требования.

Так как твердость почвы зависит от влажности, параметром, определяющим допустимую толщину лезвия дискового рабочего органа, может быть именно ее влажность.

Допустимый потенциальный износ одного и того же диска, а, следовательно, и его ресурс, будет зависеть от влажности обрабатываемых почв. На сухих почвах он будет значительно меньше, чем на влажных почвах.

Список литературы

1. Кушнарев А. С. Механико-технологические основы обработки почвы / А. С. Кушнарев, В. И. Кочев. – К.: Урожай, 1989. – 144 с.
2. Заленский В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий. – Минск: Беларусь, 2004. – 542 с.
3. Курчаткин В. В. Надежность и ремонт машин. Учебник для студентов вузов по агроинженерным специальностям / В. В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К. А. Ачкасов, В. И. Савченко и другие. – М.: Колос, 2000. – 775 с.
4. Бахтин П. У. Твердость почв и износ // Тракторы и сельхозмашины, 1973, №2. – С. 68-69.
5. Севернев М. М. Износ деталей сельскохозяйственных машин / М. М. Севернев. – Л.: Колос, 1972. – 288 с.

УДК 631.348:629.7.014.9

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ РАСПЫЛИВАНИЯ ПРИ ВНЕСЕНИИ ПЕСТИЦИДОВ С ПОМОЩЬЮ БПЛА

Щукин С.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Химический способ защиты растений в настоящее время является основным в борьбе с болезнями и вредителями растений. Без использования пестицидов невозможно повысить урожайность сельскохозяйственных культур и добиться необходимого качества продукции. Широкое использование пестицидов в сельском хозяйстве требует применения способов

защиты растений, позволяющих уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду. К таким способам можно отнести использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) при ультрамалообъемном опрыскивании. Данный способ внесения пестицидов имеет ряд преимуществ: экономия воды; равномерное покрытие распыляемой жидкостью обрабатываемой поверхности; высокая адгезия («прилипаемость») к поверхности; экономия топлива и других ресурсов. Кроме этого, использование БПЛА имеет ряд преимуществ: возможность проводить опрыскивание на различных почвах и сложных рельефах; создание винтами нисходящего воздушного потока, который помогает улучшить проникновение рабочей жидкости внутрь густой растительности; полностью исключается повреждение растений; возможность локального внесения и автоматизации процесса [1,2].

Одними из основных показателей качества технологического процесса опрыскивания являются: медианно-массовый диаметр осевших капель, густота покрытия и неравномерность распределения рабочей жидкости. Данные показатели в значительной степени влияют на эффективность опрыскивания и зависят от системы распыливания рабочей жидкости.

Практика показала, что использование обычных распылителей, применяемых на штанговых опрыскивателях при сплошном внесении пестицидов, имеет недостатки. Так опрыскиватель движется по сравнению БПЛА с небольшой скоростью, при этом капли падают на обрабатываемую поверхность под действием силы тяжести, в то время как при опрыскивании с помощью дронов винты создают нисходящий поток воздуха, который оказывает существенное влияние на осаждение капель. Кроме этого, использования обычных распылителей при ультрамалообъемном опрыскивании неэффективно, из-за того, что расход значительно меньше и капли, которые образуются при этом, будут слишком крупными и редкими. Поскольку при опрыскивании с помощью БПЛА используется в 20-30 раз меньше воды, концентрация препарата очень велика, поэтому узкие отверстия распылителей могут забиваться рабочей жидкостью или осадком. Также имеет значение и вес гидравлического оборудования, которое способен нести беспилотный летательный аппарат.

Целью данного исследования является систематизация знаний и определение наиболее перспективных путей развития в области систем распыливания при внесении пестицидов с помощью БПЛА.

В настоящее время наиболее широкое применение получили центробежные (роторные) и гидравлические распылители. В центробежных распылителях (например, модели DJI Agras T40/T50 и XAG) рабочая жидкость подается на быстро вращающийся диск и под действием центробежной силы разбивается на мелкие капли. Преимуществом данного типа распылителей является возможность регулирования размера капель, изменяя скорость вращения диска. Данный тип распылителей хорошо работает с густыми рабочими жидкостями и порошками, когда обычные гидравлические распылители подвержены засорению. К недостаткам можно отнести небольшой размер капель, что повышает риск сноса ветром.

В гидравлических распылителях (форсунки давления) жидкость под давлением насоса проходит через узкое отверстие насадка, создавая факел распыла, который зависит от формы и размера отверстия сопла. Для агродронов чаще всего выбирают два типа гидравлических насадок: плоскофакельные (например, серия XR TeeJet Extended Range): обеспечивают равномерное покрытие, но сильно подвержены сносу ветром; инжекторные (например, серия IDK Lechler), внутри сопла жидкость смешивается с воздухом, создавая крупные тяжелые капли, заполненные пузырьками, при ударе об обрабатываемую поверхность они не отскакивают, а лопаются и растекаются. Это предпочтительно, так как тяжелые капли меньше сносятся за пределы обрабатываемого участка, потоками воздуха от винтов.

В настоящее время при опрыскивании с БПЛА начали использоваться электростатические распылители. Технологический процесс заключается в придании

каплям рабочей жидкости электрического заряда (обычно отрицательного) в момент их выхода из форсунки. Жидкость проходит через электрод, который сообщает ей статический заряд. Растения имеют нейтральный или небольшой положительный заряд относительно почвы. Заряженные капли притягиваются к поверхности листа. Благодаря электростатике капли огибают препятствия и оседают не только сверху, но и на нижней стороне листьев, где часто прячутся вредители. При этом происходит экономия препарата, возрастает эффективность покрытия, что может позволить снизить расход пестицидов на 30–50%, снижение сноса капель, экономия воды, лучшее проникновения в густую крону деревьев или кустов. К недостаткам данных систем следует отнести: чувствительность к качеству воды и чистоте фильтрации; система требует подачи высокого напряжения, что немного увеличивает нагрузку на аккумулятор; при высокой влажности воздуха эффективность заряда может снижаться.

На основании анализа современных средств распыления рабочей жидкости с помощью БПЛА можно сделать следующие основные выводы: инжекторные форсунки показывают лучшие результаты по проникновению в нижний ярус (на 15-20%) за счет большей кинетической энергии крупных капель, которые «пробивают» воздушную подушку, создаваемую роторами БПЛА; электростатические системы продемонстрировали на 30% лучшее покрытие обратной стороны листьев, что критично для борьбы с болезнями; оптимальная высота для систем «полый конус» составила 1,5–2,0 метра, при увеличении высоты до 3 метров снос капель увеличивался на 45% [3,4].

Список литературы

1. Курченко, Н. Ю. Параметры применения беспилотных летательных аппаратов при обработке средствами защиты растений сельскохозяйственных культур / Н. Ю. Курченко, Ю. В. Даус, Е. В. Труфляк, Я. А. Ильченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 1 (69). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/parametry-primeneniya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-pri-obrabotke-sredstvami-zaschity-rasteniy-selskohozyaystvennyh-kultur> (дата обращения: 22.01.2026).
2. Шпанев, А. М. Обоснование параметров опрыскивания сельскохозяйственных культур с использованием БПЛА / А. М. Шпанев, В. В. Смук // Вестник защиты растений. – 2023. – Т. 106, № 4. – С. 215–224.
3. Comparison of droplet deposition and control efficacy of ultra-low volume spraying by unmanned aerial vehicle and plant protection machinery in wheat fields / G. Wang, Y. Lan, H. Yuan [et al.] // *Frontiers in Plant Science*. – 2024. – Vol. 15. – Art. 1345672. – DOI: 10.3389/fpls.2024.1345672.
4. Research on a UAV spray system combined with grid atomized droplets / X. Li, L. Wang, J. Zhang, Y. Wu // *Frontiers in Plant Science*. – 2024. – Vol. 15. – Art. 1378412. – DOI: 10.3389/fpls.2024.1378412.

СЕКЦИЯ 5

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК КАК ОСНОВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

УДК 631.152

ФОРМИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ ПРЕДПРИЯТИЯ И АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анаева Е.И., Бурлаков А.А., Продан Р.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Изучая процесс формирования и распределения прибыли предприятия, стоит отметить несколько особенностей. Порядок отображения финансового результата регламентирован на законодательном уровне. Но процесс распределения прибыли предусмотрен в уставе компании. Эта процедура также регулируется соответствующими положениями, которые разрабатывают экономические службы [1].

Прибыль подлежит распределению только после уплаты всех необходимых налогов. Также из этой суммы могут быть вычтены некоторые финансовые санкции. Полученные средства направляются на развитие организации, повышение инвестиционной привлекательности и другие направления производственного и социального развития.

Государство напрямую не вмешивается в процессы распределения. Но с помощью налоговых льгот он оставляет за собой право финансировать некоторые необходимые направления развития из чистой прибыли компании. Формирование и распределение прибыли подчиняется законам формирования резервного капитала [2].

В основном распределение прибыли осуществляется после правильного расчета затрат в бизнесе и суммы, полученной в качестве конечной прибыли. Затем эта прибыль распределяется в соответствии с долями между заинтересованными сторонами для конкретного бизнеса. Существуют различные процедуры распределения прибыли на полях, в экспортных центрах, распределительных центрах и упаковочных цехах. Требуется, чтобы распределение денежных средств и прибыли планировалось и осуществлялось систематически. Обычно доходы распределяются между различными центрами затрат филиала или рабочего места [3].

Учет и анализ финансовых результатов являются обязательными процедурами для предприятий всех организационно-правовых форм, включая ООО. Информация о финансовых результатах необходима для комплексной оценки коммерческой деятельности компании. Эти данные важны для владельцев и руководителей для принятия правильных управленческих решений. Более того, инвесторы, банки, страховые компании и регулирующие органы обычно запрашивают такую информацию.

Изучение финансовых результатов позволяет оценить доход компании. Если финансовый результат положительный, то можно говорить о прибыли предприятия. Это происходит, когда доходы превышают расходы. Наличие прибыли свидетельствует об

эффективной работе. Однако важно проанализировать динамику прибыли, чтобы оценить результаты деятельности компании.

Отрицательный финансовый результат – это убыток. Возникает, когда доходы не покрывают расходы, а значит, коммерческая деятельность неэффективна. Учет и анализ предназначены для оценки результатов операций, чтобы руководители могли вовремя корректировать работу организации.

Чистая прибыль отражается в конце каждого года на счете 84 – она может появиться только после того, как компания уже заплатила налоги. Через этот счет учета также проходят непокрытые убытки. Компания должна распределять прибыль и рационально ее использовать. Сложнее обстоят дела с убытками. Как вы можете покрыть финансовые потери компании? Это может быть сделано за счет резервного или дополнительного капитала, но в некоторых случаях компания может привлекать дополнительные депозиты. Итак, окончательный финансовый результат рассчитывается в конце года. Это отражается через счета 99 и 84.

Когда прибыль распределяется от деятельности, она делится на потребляемую и капитализируемую части. Этот момент может быть ориентирован на учредительные документы, заинтересованность учредителей или зависеть от выбранной стратегии развития компании. Каждая организационно-правовая форма предприятия имеет законодательно установленный механизм распределения средств, которые остались в распоряжении субъекта. Ее особенности зависят от внутреннего устройства, а также специфики регулирования деятельности компании. Следует отметить, что государство не может напрямую влиять на то, как будет расходоваться прибыль предприятия. Стимулировать распределение и использование прибыли могут только определенные налоговые льготы. Так, чаще всего в таком духе рассуждают об инновациях, благотворительности, природоохранных мерах, капитальных вложениях и тому подобном.

Прибыль – цель любой коммерческой компании. Его наличие свидетельствует о том, что работа предприятия организована эффективно. Однако прибыли недостаточно для роста организации. Поэтому важно не только учитывать финансовые результаты, но и оценивать эффективность использования прибыли. Ответственность за определение того, куда будут направлены финансы, лежит на менеджерах. Чаще всего чистая прибыль используется для погашения убытков за предыдущие периоды, формирования резервного капитала, расширения и модернизации бизнеса или выплаты дивидендов.

Учет финансовых результатов осуществляется через несколько счетов. Их выбор зависит от специфики деятельности, которая принесла доход или повлекла за собой расходы. Если вы получили доход от деятельности, указанной в учредительных документах, доход следует учитывать как полученный от обычной деятельности. Для всех остальных случаев предусмотрены счета “прочая деятельность”, которые предназначены для учета доходов и расходов, связанных с процедурами, которые не являются общими для работы компании.

К прочим доходам могут относиться доходы от инвестиций в ценные бумаги, положительные разницы при изменении обменного курса или излишки, обнаруженные при инвентаризации. К этой же категории относятся поступления по долгам, которые уже были списаны в связи с истечением срока исковой давности, и аналогичные поступления, которые напрямую не связаны с коммерческой деятельностью компании.

К прочим расходам относятся штрафы, пени и иные платежи, которые могут быть начислены контролирующими органами или контрагентами. Отрицательная разница относится к той же категории из-за колебаний валютных курсов или дебиторской задолженности, по которой истек срок исковой давности.

Отдельно стоит отметить, что различают экономическую и бухгалтерскую прибыль. Под первым подразумевают разницу между выручкой и издержками производства. Бухгалтерская прибыль немного отличается. Под ней понимают только разницу между общей

выручкой и внешними затратами. Также следует отметить, что в бухгалтерской практике существуют несколько иные подходы к анализу хозяйственной деятельности, при которых используются разные виды прибыли: балансовая, налогооблагаемая, чистая и так далее.

Анализ финансовых результатов предполагает изучение прибыли и убытков в их абсолютных значениях и относительных соотношениях. Иными словами, это комплексное изучение того, когда и из каких источников поступают финансы на счета и куда направляются средства компании.

Финансовый результат – это общий термин. Он охватывает как прибыль, характеризующую деятельность предприятия, так и показатели рентабельности. Разница между первыми и вторыми данными заключается в том, что рентабельность показывает, насколько эффективно компания управляет собственными средствами, какие затраты она несет. Если прибыль – это абсолютная величина, то рентабельность – всего лишь относительный показатель.

Проанализировав финансовые результаты, эксперты объективно оценивают такие важные параметры, как инвестиционная привлекательность организации и перспективы бизнеса. Иными словами, анализ финансовых результатов позволяет оценить положение компании на рынке, возможности привлечения инвесторов и получения кредитов. Результаты исследования прибыли и рентабельности бизнеса могут помочь найти дополнительные источники финансирования или более рационально распределить имеющиеся ресурсы.

Список литературы

1. Букреев А.М. Антикризисное управление / А.М. Букреев, В.Н. Гончаров, М.Н. Шевченко, Н.В. Зось-Киор, В.Ю. Ильин. - Учебник. - Луганск : Элтон-2, 2012. – 345 с.
2. Гончаров В.Н. Теория корпоративного управления / В.Н. Гончаров, Т.Н. Рыбина, Н.В. Зось-Киор, В.Ю. Ильин, И.Н. Шпилевой. [Учебное пособие]. - Минск, 2014. – 285 с.
3. Ильин В.Ю. Основополагающие аспекты цифровизации экономических процессов и систем управления / В.Ю. Ильин, Л.Е. Канаева В сборнике: Экономика и маркетинг в XXI веке: проблемы, опыт, перспективы. Сборник материалов XIX всероссийской научно-практической конференции. Донецк, 2023. - С. 408-412.

УДК 338.436

ИНТЕГРАЦИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ КАК ФАКТОР УКРЕПЛЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Бабак Е.В., Бабак Ю.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Значимость развития агропромышленного комплекса для обеспечения продовольственной безопасности обуславливает актуальность исследований в области оптимизации деятельности хозяйствующих субъектов АПК в условиях динамичных изменений внешней среды. Особый интерес вызывают разработка и применение инновационных подходов к организации и управлению интегрированными агропромышленными структурами.

В контексте беспрецедентной дестабилизации мировой экономики и геополитической обстановки, ключевой задачей для предприятий отечественного агропромышленного комплекса становится объединение ресурсов и компетенций для достижения самодостаточности в производстве основных продуктов питания и сокращения зависимости от импорта аграрной продукции. Это приобретает решающее значение для укрепления продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрного сектора [1, 2].

Агропромышленная интеграция представляет собой экономическое сотрудничество между предприятиями, направленное на организационно-технологическое объединение этапов производства, переработки и сбыта сельскохозяйственной продукции, а также на обеспечение сервисной поддержки сельскохозяйственной деятельности.

Целесообразность интеграции в агропромышленном комплексе обусловлена тем, что она способствует:

- оптимальному перераспределению средств и активов между участниками объединенной структуры;
- нивелированию цикличности, характерной для сельскохозяйственного производства, и стабилизации доходов посредством диверсификации хозяйственной деятельности;
- снижению уязвимости к неблагоприятным метеорологическим и климатическим факторам благодаря географическому распределению активов и операций;
- укреплению позиций на рынке сельскохозяйственной продукции посредством стратегического планирования в масштабах интегрированной структуры и консолидации объемов предложения;
- увеличению конкурентоспособности предприятий агробизнеса;
- сокращению операционных расходов, связанных с поиском контрагентов, обеспечением исполнения договорных обязательств, а также минимизации упущенной выгоды, обусловленной несвоевременными закупками или реализацией продукции, либо несоблюдением условий договоров;
- росту инвестиционной привлекательности сельскохозяйственного сектора [2].

Консолидация усилий участников рынка способствует повышению эффективности интеграционных процессов и укреплению конкурентоспособности агропромышленного комплекса в целом. Государственное регулирование призвано создавать благоприятные условия для развития аграрного сектора и обеспечения продовольственной безопасности государства.

Основными являются два типа интеграции: контрактная интеграция; интеграция собственности [2]. На основе проведенного исследования конкретизированы виды интеграции: горизонтальная, вертикальная и смешанная (конгломеративная) [2]. Выявлено, что крупные агропромышленные формирования в России в основном создаются посредством комбинирования всех видов интеграции.

Рассматривая организационные формы агропромышленной интеграции, следует выделить следующие: комбинат, концерн, агрофирма, холдинговое формирование. Отметим, что представленные виды не являются альтернативными и исключают друг друга. В ряде случаев целесообразно их сочетание.

Синтезируя результаты исследования, отметим, что интеграционным процессам объективно способствует ряд особенностей, присущих созданию и функционированию холдинговых структур, в частности:

- ускоренное развертывание холдинговых компаний и гибкость в реструктуризации;
- централизованная координация деятельности многочисленных юридических лиц;
- оперативность в принятии управленческих и производственных решений;
- оптимизация налоговых обязательств за счет использования преимуществ различных налоговых режимов [1, 2].

В результате исследования обособлены основные признаки функционирующих в России холдинговых формирований:

1. Иерархическая структура, при которой головная компания владеет контрольными пакетами акций дочерних предприятий.

2. Холдинги существуют в форме акционерных обществ, обществ с ограниченной ответственностью или индивидуальных предприятий, при активном участии банков и финансовых институтов.

3. Различают чистые холдинги, созданные исключительно для контроля и управления, и смешанные, осуществляющие также предпринимательскую деятельность.

Установлено, что сдерживающим фактором интеграции в АПК, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении является отсутствие такого объема ресурсов, который позволил бы им быть равноправными партнерами объединений. Считаем, что сгладить обозначенное обстоятельство можно путем участия государства в данных процессах в роли гаранта имущественных и денежных взносов сельскохозяйственных производителей. Кроме того, ввиду значительных рисков, обусловленных спецификой деятельности в аграрной сфере, целесообразным было бы обеспечение страховых функций со стороны государства.

Главным рычагом привлечения частных структур к интеграционным процессам является обоснование экономического эффекта от участия в них. Формами его обоснования могут быть как бизнес-планы, так и инвестиционные проекты.

Отметим, что увеличение экономического эффекта от агропромышленной интеграции можно достичь с помощью государственной поддержки в сфере налогообложения. Так, например, создание льготного режима налогообложения интегрированных структур на первые несколько лет работы позволит вовлечь в этот процесс значительно больше субъектов хозяйствования.

В заключение хотим подчеркнуть целесообразность более подробно исследовать проблему не столько интеграции хозяйствующих субъектов, сколько координации их действий на основе контрактных отношений, что может стать переходным этапом на пути полного объединения. Такие обстоятельства обуславливают необходимость создания соответствующего правового поля для развития координационных процессов.

Список литературы

1. Ткаченко В.Г. Детерминанты обеспечения продовольственной безопасности Луганской Народной Республики в современных условиях. – // В.Г. Ткаченко, Е.Н. Чеботарева, Е.В. Курипченко, А.Н. Щеглова, В.А. Бурнукин и др. Монография. — Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ, 2022. – 234 с.
2. Турьянский А.В., Аничин В.Л. Сельскохозяйственная кооперация и агропромышленная интеграция: Учебное пособие. 2-е изд. испр. и доп. – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2010. – 192 с.

УДК 338.43

ТЕНДЕНЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ

Бабак Ю.Н., Бабак Е.В., Шапошник Е.И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Аграрный сектор России демонстрирует стабильный рост объемов производства. В Правительстве РФ его рассматривают как один из потенциальных драйверов экономического роста. В имеющихся условиях для дальнейшего прогресса агропромышленного комплекса требуется привлечение инвестиций из различных источников финансирования.

Инвестиционные вложения в сельское хозяйство способствуют не только укреплению продовольственной безопасности страны, но и стимулируют экономический рост. Приток инвестиций обеспечивает создание новых рабочих мест в сельской местности, способствует развитию сельской инфраструктуры, включая транспортные сети и коммуникации, а также

модернизирует техническую базу сельскохозяйственных предприятий. Внедрение современных технологий и оборудования повышает производительность и эффективность аграрного сектора. В совокупности, данные факторы способствуют повышению привлекательности жизни в сельской местности, увеличению доходов сельскохозяйственных предприятий и улучшению социально-экономической ситуации в регионах. Это, в свою очередь, создает благоприятные условия для устойчивого развития аграрного сектора и укрепления экономики страны в целом.

Определено, что агробизнес следует рассматривать не только, как способ сохранения капитала, но и как полноценное направление для его приумножения. На сегодняшний день благодаря технологическим изменениям, росту внутреннего потребления и политике импортозамещения, аграрный сектор стал одним из наиболее устойчивых к изменениям рынка. В результате исследования сформулированы ключевые детерминанты, являющиеся доказательством целесообразности инвестирования в агробизнес:

- Стабильный спрос – продукты питания всегда в цене, независимо от состояния фондового рынка или валютных колебаний.
- Государственная поддержка – субсидии, льготные кредиты, налоговые преференции и программы развития АПК делают этот сектор менее рискованным.
- Рост цен на продовольствие – инфляция в сельском хозяйстве опережает общую инфляцию в стране, что позволяет получать дополнительную маржу без увеличения объема производства.
- Экологический тренд – спрос на экологически чистые продукты выращивания, что открывает возможности для фермерских хозяйств и органического сельского хозяйства.
- Инновации и цифровизация – внедрение систем точного земледелия, автоматизации, дронов и искусственного интеллекта в управлении культурными растениями повышают эффективность и снижают затраты [1].

Анализируя состояние и тенденции инвестиционной политики, считаем целесообразным представить рейтинг крупнейших российских компаний по объему инвестиций в 2024 г., что представил Forbes. Суммарные инвестиции 100 крупнейших компаний выросли на 13,2%, до 15,361 трлн. рублей. Топ-10 крупнейших компаний – инвесторов России в 2024 году выглядит следующим образом:

1. «Газпром» – 2,36 трлн. руб.;
2. «Роснефть» – 1,44 трлн. руб.;
3. Российские железные дороги (РЖД) – 1,42 трлн. руб.;
4. «Атомэнергопром» – 874,2 млрд. руб.;
5. «Лукойл» – 850,1 млрд. руб.;
6. «Россети» – 557,8 млрд. руб.;
7. «Транснефть» – 351,7 млрд. руб.;
8. «Сургутнефтегаз» – 342,6 млрд. руб.;
9. Московский метрополитен – 335,4 млрд. руб.;
10. «Сибур Холдинг» – 324,5 млрд. руб. [2].

Видим, что лидерами данного рейтинга являются гиганты топливно-энергетического и транспортного секторов. При этом отметим компании аграрного сектора, которые попали в рейтинг крупнейших российских компаний по объему инвестиций [2]:

55 место заняло ПАО «Группа Черкизово». Вложено в 2024 году в развитие бизнеса 48,2 млрд. рублей против 34,7 млрд. рублей годом ранее.

58 место – ООО «Группа Компаний «Русагро». Инвестиции в 2024 году выросли более чем в два раза с 19,2 млрд. рублей до 45,2 млрд. рублей.

68 место – ООО «Деметра-Холдинг», вложившее в бизнес в 2024 году 32,6 млрд. рублей против 29,7 млрд. рублей годом ранее.

90 место – ООО «Агрохолдинг «Династия». Компания вложила в 2024 году 21 млрд. рублей против 16,8 млрд. рублей в 2023 году.

Также в рейтинг вошли производители удобрений:

33 место – АО «МХК «ЕвроХим», увеличивший инвестиции в 2024 году более чем в два раза, до 93,6 млрд. рублей.

37 место – ПАО «Акрон» с показателем 81,2 млрд. рублей против 45,3 млрд. рублей в 2023 году.

40 место – ПАО «ФосАгро». Объем инвестиций компании вырос с 64,3 млрд. рублей в 2023 году до 75,3 млрд. рублей в 2024 году.

52 место – ПАО «Уралкалий». В 2024 году компания вложила в развитие бизнеса 50,8 млрд. рублей против 52,8 млрд. рублей годом ранее [2].

Согласно рейтингу Россельхозбанка, за период с 2015 по 2024 год среди регионов России по инвестициям в основной капитал АПК первые три места заняли Краснодарский край, Воронежская область и Приморский край [3]. За обозначенный период совокупные инвестиции в основной капитал сельского хозяйства России превысили 5,3 трлн. рублей, в том числе рекордные 610 млрд. рублей по итогам года.

Трансформационные процессы в народном хозяйстве России обуславливают необходимость повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса, которое целесообразно осуществлять на интенсивной основе, то есть посредством технического и технологического совершенствования производства, что требует ориентации аграрной сферы на инвестиционный курс.

Установлено, что при планировании инвестиций в экономику выбор направления играет решающую роль. На сегодняшний день к основным направлениям, которые имеют наибольшую инвестиционную привлекательность, относятся:

1. Тепличное хозяйство – производство овощей и ягод в закрытом грунте позволяет обеспечить круглогодичную поставку продукции и получить высокую маржинальность. Доходность организации может составлять 20-30% годовых при нормальном процессе.

2. Животноводство – молочное и мясное направления остаются востребованными. Современные технологии позволяют оптимизировать кормление, контролировать здоровье скота и снизить себестоимость продукции.

3. Органическое фермерство – фермы, работающие без удобрений и пестицидов, набирают популярность внутри страны. Такая продукция имеет премиальную цену и растущий спрос среди городского населения.

4. Переработка сельхозпродукции – создание мини-предприятий по переработке: сыроварни, маслоэкстракционного цеха, сушильных установок. Данные виды деятельности позволяют увеличить добавленную стоимость и повысить рентабельность.

5. Агротехнологии – инвестирование в компании, занимающиеся разработкой сельскохозяйственного ПО, дронов, управляемого оборудования и систем управления почвой. Обозначенный сегмент быстро развивается и привлекает внимание венчурных инвесторов [1].

Определены основные модели, которые сейчас применяются в аграрном секторе:

1. Покупка действующего хозяйства – готовый бизнес с установленными каналами сбыта, оборудованием и командой. Позволяет начать получать прибыль сразу после покупки.

2. Создание нового проекта с нуля – позволяет полностью контролировать процесс, но требует времени на запуск и больших первоначальных вложений.

3. Долевое участие в ферме или кооперативе – вариант, предусматривающий инвестирование с делегированием управления.

4. Инвестиции в агротехнологии и стартапы – вложения в разработчиков сельскохозяйственного программного обеспечения, дронов, систем автоматизации.

5. Финансирование перерабатывающих предприятий – инвестиции в маслодельни, сыроварни, сушилки, упаковочные цеха. Данные виды деятельности позволяют увеличить добавленную стоимость и уйти от зависимости от сырьевых цен [1].

Аргументировано, что к основным преимуществам инвестиций в агробизнес относятся стабильный спрос на продукцию, возможность автоматизации и внедрения технологий, возрастание заинтересованности к органическому производству и фермерским продуктам.

Следует также акцентировать внимание на ключевых недостатках инвестиций в аграрную сферу: длительная окупаемость вложений; снижение уровня доходности инвестиций под влиянием инфляции и девальвации национальной валюты; медленный рост показателей производительности труда; отсутствие налаженных схем реализации продукции.

В результате проведенного исследования выявлено, что рост инвестиций в АПК напрямую влияет на каждого гражданина РФ. Это влияние можно конкретизировать по таким направлениям как стабильность цен, качество продуктов, работа в регионах, экспорт и импортозамещение, инфраструктура. Следовательно, ориентация компаний аграрного сектора на инвестиционный курс имеет ряд положительных эффектов: для аграриев – это подтверждение, что отрасль остается привлекательной для крупных вложений даже в сложной экономической ситуации; для государства – это показатель успеха политики поддержки агропромышленного комплекса; для потребителей – это гарантия того, что продукты питания будут доступными, качественными, безопасными.

В результате проведенного исследования установлено, что стратегически важным направлением структурной перестройки АПК и основой инвестиционного курса аграрной сферы является симбиоз науки и производства, результатом чего выступают инновационные идеи, реализация которых предусматривает их обоснование посредством четко структурированного плана.

Список литературы

1. Инвестиции в агробизнес в 2025 году [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://invezt.ru/blog/tpost/5xg7gsyeol-investitsii-v-agrobiznes-v-2025-godu>
2. Какие аграрные компании вошли в топ-100 по инвестициям в России? [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.ya-fermer.ru/news/chetyre-kompanii-agrosektora-voshli-v-top-100-krupneyshih-investorov-rossii-po-versii-forbes>
3. Россельхозбанк представил рейтинг регионов и федеральных округов по инвестициям в АПК [Электронный ресурс] – Режим доступа : <https://www.rshb.ru/news/premium-ultra/21062025-000001>

УДК 631.16:004

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КАК ФАКТОР ТРАНСФОРМАЦИИ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК: МЕХАНИЗМЫ И ЭФФЕКТЫ

Башмакова К.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Ключевая проблема российского АПК — сохранение устаревших бизнес-моделей, основанных на ручном труде, фрагментированных цепочках автоматизации и линейных процессах принятия решений. Эти факторы ограничивают конкурентоспособность предприятий в условиях санкционного давления и глобальной конкуренции. Ситуацию усугубляет отсутствие четких механизмов интеграции цифровых решений в существующие операционные процессы. Большинство компаний ограничиваются точечной автоматизацией, не меняя архитектуру бизнес-моделей. Отсутствие системного подхода,

недостаток квалифицированных кадров и слабая цифровая инфраструктура в регионах формируют «технологический разрыв», тормозящий трансформацию сектора.

Преимущества цифровых технологий проявляются в повышении точности управленческих решений и снижении ресурсных потерь. Более глубокая трансформация связана с переходом от линейных моделей к сетевым экосистемам. Цифровые платформы интегрируют фермеров, поставщиков, переработчиков и ритейлеров в единое информационное пространство, создавая новые форматы кооперации. Примером служат российские молочные кластеры, где онлайн-биржи сырья и системы прогнозирования спроса позволяют оптимизировать производственные циклы и сократить сроки вывода продукции на рынок.

Традиционные бизнес-модели предприятий агропромышленного комплекса исторически базировались на принципах вертикальной интеграции, обеспечивающей контроль над всеми этапами производства. Сезонный характер сельскохозяйственной деятельности предопределял цикличность производственных процессов и неравномерность использования ресурсов. Ориентация на массовый выпуск стандартизированной продукции ограничивала возможности диверсификации и гибкого реагирования на рыночные изменения. «Происходит постепенный отказ сельхозпроизводителей от процессной бизнес-модели в пользу объектно-субъектной модели, позволяющей наращивать предпринимательский потенциал» [1, с.288], что свидетельствует о естественной эволюции подходов.

Эффективная адаптация бизнес-моделей предприятий АПК требует поэтапного подхода к цифровизации операционной деятельности. На начальном этапе целесообразно внедрение систем автоматизации учёта ресурсов и контроля производственных процессов. Последующая интеграция технологий цифровизации и анализа больших данных позволяет оптимизировать управление сельскохозяйственными активами. Завершающей фазой становится внедрение предиктивной аналитики для прогнозирования и планирования.

Ключевым элементом трансформации выступает разработка интеграционных стратегий через создание цифровых платформ. Такие решения обеспечивают взаимодействие с поставщиками, переработчиками и дистрибьюторами в рамках единой информационной среды. Внедрение блокчейн-технологий повышает прозрачность цепочек поставок и гарантирует достоверность данных о качестве продукции. Платформенные модели способствуют формированию новых каналов сбыта и оптимизации товарных потоков.

Управление рисками при трансформации бизнес-моделей требует применения комплексных механизмов. Реализация пилотных проектов позволяет тестировать цифровые решения на ограниченных участках производства перед масштабированием. Гибкое бюджетирование обеспечивает перераспределение ресурсов между традиционными и инновационными направлениями деятельности. Обязательная оценка возврата инвестиций (ROI) для каждого цифрового решения минимизирует финансовые риски и обосновывает целесообразность внедрения.

Ключевыми механизмами трансформации бизнес-моделей управления предприятиями АПК являются: интеграция цифрового мониторинга, Big Data для предиктивной аналитики, AI для оптимизации процессов и блокчейн-технологий для обеспечения прозрачности производственных и управленческих цепочек. Эти инструменты могут создать технологическую основу для формирования платформенных решений, объединяющих фермеров, поставщиков и потребителей. Подобная интеграция позволяет переосмыслить традиционные операционные процессы, повышая их гибкость и управляемость.

Список литературы

1. Киварина М.В. Региональная цифровая платформа АПК: оценка эффективности – Аграрный вестник Урала, №2. – Екатеринбург, 2024. – 286-296 с.
2. Олифинов А.В., Маковейчук К.А., Петренко С.А. Трансформация бизнес-моделей в условиях цифровой экономики – International journal of open information technologies, №4. – Москва, 2019. – 85-89 с.

3. Погребная Н.В., Барышева Д.Н., Ламазян Л.С. и др. Цифровая трансформация в сельском хозяйстве: проблемы и перспективы – Вестник алтайской академии экономики и права, №9. – Саратов, 2022. – 118–122 с.
4. Фатеева Т.Н., Лукьянченко М.С. Цифровизация агропромышленного комплекса России: опыт и перспективы развития – Вестник алтайской академии экономики и права, №11. – Саратов, 2025. – 123–127 с.
5. Шокумова Р.Е. Современные тенденции цифровизации агропромышленного комплекса России – Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова, №1. – Нальчик, 2025 – 142–150 с.

УДК 338.439.66:006:33

**СТАНДАРТИЗАЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА МОЛОЧНОГО ЖИРА -
"ЧЕРНЫЙ ЛЕБЕДЬ" ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПО МОЛОЧНЫМ ПРОДУКТАМ**

Белов С.В.

ФГБУ "ВГНКИ", г. Москва, Российская Федерация

Управление продовольственной безопасности по молочной продукции не исследовалось на предмет риска или "черных лебедей" технического регулирования, а стандарты на химический состав молочного жира не исследовались на экономическую эффективность. Между тем наше исследование связывает это, показывая, что в настоящий момент стандарты на химический состав молочного жира являются "черным лебедем" продовольственной безопасности по молочным продуктам.

Цель исследования - решение научной проблемы экономической оценки стандартизации химического состава молочного жира и места его в продовольственной безопасности по молочным продуктам.

Решаемая задача – описать оценённые риски, по проведённой оценке стандартизации химического состава молочного жира, на продовольственную безопасность по молочным продуктам.

Общенаучные методы анализа, моделирование и системный анализ.

Обеспечение продовольственной безопасности по молочным продуктам (МП) рассчитывается по потребности человека в белках молока на основе рекомендаций Министерства здравоохранения [1] помноженному на количество жителей. По итогам 2024 года Россия вышла на уровень самообеспеченности в 80% [2]. По планам оставшийся дефицит в 10% должен закрыться в течении 10 лет.

Техническое регулирование определяет фальсификацию молочной продукции в основном по химическому составу жира. Поэтому возникает риск с отменой моратория на проверки в 2030 году. Экономика столкнется с тем, что часть от планируемого 85% уровня самообеспеченности продукции пополнит категорию фальсифицированной пищевой продукции. И этот риск необходимо выявить и оценить.

Модель продовольственной безопасности по МП в данном аспекте выступает в виде последовательных процессов, или видов деятельности, или областей знаний: Продовольственная безопасность по МП; Техническое регулирование; Стандартизация: Химический состав молочного жира.

Место появления риска является стандартизация, а источник его – неадекватные размеры устанавливаемых норм: по триглицеридному составу - ГОСТ Р 70238-2022, а также ГОСТы на сыры, масло и отбора образцов с торговой полки, где представлены нормы на жирнокислотный состав и алгоритм контроля качества - ГОСТ Р 72209-2025.

Проведенная нами оценка неадекватности (первый сомножитель в формуле нахождения экономического эффекта от стандартизации из двух) показала, что с 2004 года по жирнокислотному составу 10% молочной продукции (масло сливочное) было обречено

быть фальсифицированной молочной продукцией. Применение правила обнаружения фальсификации по любому нарушению диапазона метиловых эфиров жирных кислот для остальной молочной продукции увеличивает эту оценку в два раза.

Сложнее обстоит дело с триглицеридным составом, также оцениваемый по любому нарушению диапазонов триацилглицеридов. Из 80 образцов молочной продукции, проверенных на подлинность по жирнокислотному составу и чистоте молочного жира на сайте Роскачества [3] ни один образец полностью не соответствует требованию ГОСТ Р 70238 и ГОСТ Р 72209 по триглицеридному составу. Образцы тестировались в той же организации, на том же оборудовании и по той же методике, по которой были найдены нормы для ГОСТ Р 70238. Таким образом неадекватность диапазонов ГОСТа Р 70238 оценивается в 100%.

Убыток от стандартизации химического состава молочной продукции оценивается от 10% до 100% годового производства молока-сырья в зависимости от полноты охвата контроля качества продукции по триглицеридному составу.

Данный фактор является "черным лебедем" (системным риском) для управления обеспечением продовольственной безопасности по молочным продуктам.

Причины возникновения данного риска – отсутствия процедуры и алгоритмов экономической оценки стандартизации на стадии рассмотрения проектов стандартов в ТК 470.

Список литературы

1. Рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания (утв. приказом Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614) / Информационно-правовой портал "Гарант.Ру" URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/?ysclid=mkm7ek_2unk749409546 (дата обращения: 20.01.2026).
2. Д.М. Хомяков Итоги работы молочной отрасли за 2024 год и проблемы текущего периода / Издательство Perfectagro URL: <http://perfectagro.ru/2025/02/18/%EF%BB%BF%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B8-%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B-%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BB%D0%B8-%D0%B7%D0%B0-2024-%D0%B3%D0%BE/> (дата обращения: 20.01.2026).
3. Молочные продукты / Роскачество URL: <https://rskrf.ru/ratings/produkty-pitaniya/molochnye-produkty/?ysclid=mkme20nixl985772585> (дата обращения: 20.01.2026).

УДК 338.43

ПРИБЫЛЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Белоусов А.А., Радченко А.Д., Светличная К.Г.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современная экономика с высоким уровнем глобализации и конкуренции стимулирует предприятия к созданию новых технологий, бизнес-процессов и инструментов управления предприятием, вызывает увеличение доли косвенных затрат в их полном объеме.

Таким образом, можно управлять прибылью с помощью четкого бухгалтерского учета и регулирования косвенных затрат. Это особенно актуально для предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, организационно-управленческая структура

которых приобретает особенности проектно-ориентированной структуры, которая обладает основными характеристиками гибкости и отсутствия иерархии [1].

Прибыль – это объемный показатель прибыльности, и нормы рентабельности влияют относительная ценность прибыльности, являющаяся показателем, который измеряет степень какой капитал или использование ресурсов предприятия приносят прибыль. Прибыль отражает надлежащее управление ресурсами, используемыми в экономической деятельности и ее основные составляющие – это доходы и расходы генерируется соответствующей экономической деятельностью. В соответствии с существующей системой планирования и финансово-экономического администрирования, прибыль понимается как играющая двойную роль:

- Валовая прибыль рассчитывается как разница между общим доходом и общими расходами предприятия;

- Чистая прибыль, которая остается в распоряжении предприятия для распределения в соответствии с установленными целями;

Валовая прибыль позволяет проводить определенные анализы не только на уровень общей деятельности предприятия, такой как чистая прибыль, но также для трех типов видов деятельности и для каждого продукта предприятия [2].

Прибыль составляет максимальный процент, представляющий интерес для большинства финансовых анализов. Используются все остальные показатели для принятия решений, конечным результатом которых является максимизация прибыли. Прибыльность, как форма экономической эффективности, может быть выражена с помощью показателя рентабельности. Показатели рентабельности являются синтетическим отражением деятельности предприятий экономические и финансовые характеристики и выражают их эффективность в получении прибыли за счет использования имеющихся ресурсов.

Масштабы прибыльности различаются в зависимости от уровня экономики организация. Начиная с классической формулы, используемой для определения экономической эффективности - это соотношение между полученным результатом и приложенными усилиями, равное в рамках одного и того же уровня экономической организации (микро, мезо или макроэкономический) можно выделить несколько показателей, используемых для ее характеристики, на основе различных элементов, учитываемые при количественной оценке результата [3].

Целью любого предприятия является получение максимальной выгоды и возврат инвестированного капитала для обеспечения его развития и выплаты. Основной целью любого экономического субъекта является повысить ценность собственного развития, а также увеличить благосостояние заинтересованных сторон (акционеры, сотрудники, кредиторы и т. д.). Достижение этих целей обусловлена осуществлением прибыльной деятельности, ее возможностями генерировать доходы, которые должны покрывать расходы, понесенные соответствующими деятельностью и привести к получению чистого дохода.

Рентабельность представляет собой важный критерий, на основе которого принимаются решения основаны на микро-, мезо- и макроэкономических уровнях. Прибыльность также несет значительный коэффициент рентабельности, и в рыночной экономике он является наиболее важным показателем экономической эффективности. Рентабельность определяется как соотношение между объемом прибыли и связанные с ним затраты, оборот или используемый капитал (производственные затраты). Рентабельность является одним из наиболее синтетических показателей, используемых для выражения эффективности всей экономической и финансовой деятельности предприятия, соответственно все используемые производственные средства и рабочая сила на всех этапах экономической схемы: закупки, производство, продажа

Экономическая эффективность является более сложной категорией, чем рентабельность. Он имеет гораздо более широкий охват, чем рентабельность, поскольку он включает в себя целую систему показателей, которые отражают конкретные формы экономической эффективности, сгруппированные в подразделы-системы, среди которых подсистема показателей рентабельности.

Экономическая эффективность – это показатель, используемый для оценки результатов экономической деятельности по сравнению с усилиями, затрачиваемыми на соответствующую деятельность. Экономическая эффективность – это основной качественный фактор экономического роста, поскольку он обеспечивает абсолютный результат при том же объеме усилий. Экономическая эффективность включает в себя прибыльность, которая является общим показателем эффективности.

Экономическая эффективность заключается в минимизации ресурсов, приходящихся на единицу эффективности, а прибыльность – это всего лишь форма выражения эффективности. Концепция рентабельности имеет относительный характер, и именно поэтому анализ рентабельности следует ли учитывать два абсолютных и относительных показателя, полученные с помощью расчета соотношения между затратами и средствами, используемыми для выполнения соответствующей деятельности. Мы можем говорить о прибыли, когда расходы превышают доход; прибыль является лишь составной частью прибыльности. Рентабельность тесно связана с профессионализмом инвесторов, с качеством и финансовыми и материальными ресурсами, вложенными в экономическую деятельность. На уровне предприятия, в его общем виде, экономическая эффективность носит название рентабельности и выражается ли соотношение между результатом и затратами в процентах это будет называться нормой рентабельности. Ключевым элементом прибыльности предприятия представлена чистая прибыль, которая в его различных формах учитывается при определении различных норм рентабельности

Хотя концепция экономической эффективности как потенциального источника снижения затрат важна, у нее есть два существенных ограничения.

Эффективность затрат оценивает эффективность для данного уровня выпуска, который обычно не соответствует оптимальному масштабу производства. Таким образом, компания может быть эффективной с точки зрения затрат при текущих масштабах производства, но не при оптимальном уровне выпуска.

Эффективность затрат не учитывает возможные различия в качестве продукции компаний. Если между компаниями существуют различия в качестве продукции, и эти различия не принимаются во внимание, затраты на более высокое качество ошибочно рассматриваются как неэффективность, когда на самом деле это ранее не измеренные различия, обусловленные качеством продукции.

Эти ограничения в сочетании с заинтересованностью менеджеров как в минимизации затрат, так и в максимизации доходов, делают эффективность прибыли концепцией, которая наилучшим образом сочетает эти две важные экономические цели; эта концепция измеряет расстояние между текущей прибылью компании и ее оптимальной границей прибыли. Концепция эффективности прибыли лучше, чем концепция эффективности затрат, для оценки общей эффективности компании, поскольку она собирает ошибки как на выходе, так и на входе. Более конкретно, эффективность прибыли можно рассматривать как общую эффективность, так что, если компания эффективна с точки зрения прибыли, она также будет эффективна с точки зрения затрат и масштаба производства.

Фактически, в некоторых отраслях имеются эмпирические данные, свидетельствующие о том, что уровни неэффективности прибыли намного выше, чем уровни неэффективности затрат. Эти результаты подчеркивают важность неэффективности в части доходов от производства ниже оптимального значения выпуска. Однако, несмотря на многочисленные исследования, касающиеся эффективности затрат, общий результат деятельности малых и средних предприятий еще предстоит изучить.

Можно утверждать, что прибыльность, по сути, является основной целью для производителей и независимо от различных видов экономической деятельности; ее необходимо измерять и оценивать. Согласно, это вытекает из разницы между избытком общего дохода (денег, полученных от продаж) и затратами на производство товара, тогда как определяет это как способность бизнеса получать прибыль от своей экономической деятельности, эффективно распределяя свои ресурсы.

В качестве важного показателя для измерения результатов деятельности предприятий прибыль находится в центре внимания. В последние годы, с появлением случаев финансового мошенничества во всем мире, достоверность и надежность прибыли были поставлены под сомнение. Как всесторонне и разумно оценить качество прибыли, стало предметом финансового анализа предприятия. В настоящее время в академическом мире не создана единая система и метод оценки.

В свете вышесказанного очевидно, что прибыльность тесно связана с общим доходом фирмы и производственными затратами и, как таковая, является важным показателем производственного решения фирмы и ее долгосрочного выживания. Однако, несмотря на его важность, важно подчеркнуть, что в обзоре литературы было обнаружено, что в большинстве исследований по прибыльности больший акцент делается на финансовых аспектах, таких как анализ чистой приведенной стоимости и валовой прибыли, и очень мало на экономических факторах.

Список литературы

1. Букреев А.М., Гончаров В.Н., Шевченко М.Н., Зось-Киор Н.В., Ильин В.Ю. Антикризисное управление [Учебник]. - Луганск : Элтон-2, 2012. – 425 с.
2. Ильин В.Ю. Отечественный и зарубежный опыт государственной поддержки малого и среднего предпринимательства / В.Ю. Ильин, В.В. Чапля // Актуальные проблемы экономической теории и практики: сборник научных трудов / под ред. В.А. Сидорова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кубанский государственный университет. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2021. – С. 198-203.
3. Ильин В.Ю. Влияние интеллектуального капитала на формирование организационной структуры предприятия / В.Ю. Ильин, И.В. Rogozyan // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. 2021. № 1 (10). - С. 241-249.

УДК 631.11

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА СОЦИАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА

Голота Н.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

АПК каждого субъекта Российской Федерации имеет свои особенности, вызванные географическим расположением, социально-экономическим и демографическим развитием, состоянием развития институтов управления законодательной и исполнительной власти. Вхождение ЛНР в состав Российской Федерации потребовало трансформации действующего организационно-экономического механизма, характеризующегося разработкой и принятием переходных нормативно-правовых актов, адаптацией к действующим в Российской Федерации, реорганизацией некоторых институтов исполнительной власти, территориальным расширением сельскохозяйственных агломераций, изменением способов и уровня финансирования АПК ЛНР. В сложившихся условиях, с 2022 г. управление организационно-экономическим механизмом и социальными институтами АПК ЛНР осуществлялось с учетом особенностей геополитической обстановки в регионе, миграции, климатических изменений, разрыва сельскохозяйственных коопераций и налаживания новых.

С решением проблем, возникающих при трансформации социально-экономической системы ЛНР, вследствие вхождения в состав Российской Федерации, можно ознакомиться в трудах таких ученых: Белоконов С. Ю. и Зубец А. Н. [1]; Бродовская Е. В., Лукушин В. А. и Кравчук И. Д. [2]; Кривоногов А.Д. [3]; Потапенко С. В. и Третьяков В. И. [4] и др.

Авторы научных публикаций привели разработки по решению проблем, возникающих в процессе трансформации, реорганизации, адаптации, интеграции новых регионов по

направлениям: человеческого капитала, цифровых коммуникаций, планирования доходной части бюджета, финансовой поддержки, судебской власти, цифровой трансформации социальной защиты, факторов влияния на социально-экономическую систему, перспектив агропромышленной интеграции с регионами Российской Федерации. Между тем, особенностям управления организационно-экономического механизма и социальных институтов АПК ЛНР не уделено достаточно внимания, что и определило направление данного исследования.

Термин «механизм» имеет техническое происхождение и обозначает «систему тел, предназначенных для преобразования движения одного или нескольких тел в требуемое движение других тел, когда движение одного элемента неизбежно приводит в движение другие элементы системы» [6]. Из приведенного определения, можно выделить ключевое словосочетание, определяющее реализуемость механизма, или, выражаясь техническим термином «эксплуатацию» – приведение всего механизма в действие, движением только одного из его элементов. Считаем, такую особенность важной при тестировании организационно-экономического механизма социально ориентированной экономики АПК региона ЛНР.

Опираясь на труды ученых, проведена систематизация элементов организационно-экономического механизма, которую можно представить в виде таких:

- прогнозирование, планирование, финансирование, кредитование, учет и контроль, организация, программирование процессов и явлений [6, с. 342];
- организационно-правовые формы хозяйствования, система управления качеством, организация земельных отношений, инфраструктура аграрного рынка, организация труда, формы организации сельскохозяйственного производства, нормативно-правовая база, кредитный механизм, налоговый механизм, материально-техническое обеспечение, страховой механизм, ценовой механизм, государственная поддержка, (финансирование государственных программ, дотации, субсидии);
- информационное обеспечение, научные исследования и опытно-конструкторские работы, внедрение инновационных разработок и результатов интеллектуальной деятельности в производство, система рыночных отношений, государственное экономическое регулирование, экономико-математическое моделирование;
- условия и возможность использования в АПК региона, принципы построения и функционирования, эффективность способов передачи регулирующих воздействий, методы и формы реализации, степень достижения поставленных целей;
- законодательные и правовые нормы, государственное регулирование, финансово-кредитная политика, планирование и разработка целевых программ, ценовая политика, внешнеторговая политика, экономическая политика государственных органов, организационные формы, элементы производственного процесса, производственная структура, способы организации связей между элементами.

Приведенный перечень элементов организационно-экономического механизма АПК далеко не исчерпывающий, но даже по имеющимся данным, можно сделать вывод, что отечественные ученые по-разному его характеризуют. По нашему мнению, несмотря на широкий разброс наименований элементов организационно-экономического механизма АПК региона, в каждом конкретном случае, имеют место быть линии взаимосвязи, определяющие сущность механизма.

Считаем, что в современном мире общественный уклад перешел на постиндустриальный этап развития, в котором, человеку, как личности, определяется главенствующее положение. Постиндустриальный этап развития характеризуется экономикой знаний, высоким нравственным развитием человека, требующего соответствующего социального статуса и инфраструктуры. Поэтому, в формировании организационно-экономического механизма социально ориентированной экономики АПК региона, во главу угла, как результирующий показатель деятельности необходимо определить социальный элемент. Такой подход и

определяет особенность организационно-экономического механизма социально ориентированного развития АПК региона.

Список литературы

1. Белоконев, С. Ю. Состояние и перспективы развития человеческого капитала ЛНР/ДНР и его влияние на экономику Донбасса / С. Ю. Белоконев, А. Н. Зубец // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление. – 2023. – Т. 10, № 1. – С. 58-69. – DOI 10.22363/2312-8313-2023-10-1-58-69. – EDN EDJTZA.
2. Бродовская, Е. В. Оценка эффективности технологий цифровых коммуникаций для интеграции жителей ЛНР и ДНР в социокультурное пространство России / Е. В. Бродовская, В. А. Лукушин, И. Д. Кравчук // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. – 2024. – Т. 14, № 1. – С. 22-31. – DOI 10.26794/2226-7867-2024-14-1-22-31. – EDN JQCSBQ.
3. Кривоногов, А. Д. Методы планирования доходов региональных бюджетов ДНР и ЛНР / А. Д. Кривоногов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 4, № 4(157). – С. 81-86. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.04.04.011. – EDN PKMBXK.
4. Потапенко, С. В. Об особенностях создания судов и формирования судейского корпуса в ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областях / С. В. Потапенко, В. И. Третьяков // Общество и право. – 2024. – № 1(87). – С. 37-42. – EDN SVBYTU.
5. Усенко, Л. Н. Генезис и развитие организационно-экономического механизма закупочной деятельности в АПК / Л. Н. Усенко, В. А. Ерохин // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 249, № 5. – С. 329-350. – DOI 10.38197/2072-2060-2024-249-5-329-350. – EDN CYKKKY.

УДК 631.52: 575.1: 577.2

**СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ГЕННОЙ И КЛЕТОЧНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ДЛЯ
РЕНОВАЦИЙ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Горшалева Н.М., Слипченко Е.В., Губарева Е.А.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
г. Краснодар, Российская Федерация

Агропромышленный комплекс (АПК) играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности и экономического благополучия любой страны, однако, традиционные методы ведения сельского хозяйства сталкиваются с рядом серьезных вызовов, включая изменение климата, деградацию почв, распространение вредителей и болезней растений и животных, а также необходимость повышения урожайности и питательной ценности сельскохозяйственных культур [1]. В этой связи, геновая и клеточная инженерия, как передовые направления биотехнологии, предлагают инновационные решения для преодоления этих вызовов и повышения эффективности и устойчивости АПК. Они способны целенаправленно изменять генетический материал организмов, открывают возможности для создания сельскохозяйственных культур и животных с улучшенными характеристиками, такими как устойчивость к вредителям, болезням, засухе, повышенная урожайность и питательная ценность [2,3]. Клеточная инженерия, в свою очередь, позволяет манипулировать клетками и тканями организмов для получения новых продуктов и технологий, например, для создания искусственного мяса, улучшения качества молока и яиц, а также для разработки новых методов диагностики и лечения болезней животных. Целью работы является изучение стратегического потенциала использования геновой и клеточной инженерии для реноваций сельских территорий. Геновая инженерия произвела революцию в растениеводстве, позволив создавать культуры с улучшенными характеристиками, которые ранее были недостижимы с помощью традиционных методов селекции. Основные направления применения геновой инженерии в растениеводстве включают ряд направлений. Устойчивость к вредителям это одно из наиболее распространенных применений геновой инженерии. Оно заключается в создании культур устойчивых к насекомым-вредителям. Например, Bt-культуры (хлопок, кукуруза, соя) содержат ген бактерии *Bacillus thuringiensis*, который кодирует белок, токсичный для

определенных видов насекомых. Это позволяет значительно снизить использование инсектицидов и уменьшить негативное воздействие на окружающую среду. Также одним из наиболее распространенных применений этой технологии является создание сельскохозяйственных культур, обладающих устойчивостью к определенным гербицидам. Это позволяет фермерам эффективно бороться с сорняками, применяя соответствующие гербициды, не нанося при этом вреда основной культуре. Ярким примером служит соя линии Roundup Ready, устойчивая к действию гербицида глифосата. Такое упрощение стратегии борьбы с сорняками напрямую способствует снижению трудозатрат и значительному повышению урожайности. Помимо борьбы с сорняками, генная инженерия успешно решает проблему устойчивости к болезням. С помощью методов генного редактирования были созданы культуры, обладающие резистентностью к патогенам, вызываемым грибами, бактериями и вирусами. Например, существуют генномодифицированные сорта картофеля, устойчивые к devastating фитофторозу, и сорта папайи, способные противостоять вирусу кольцевой пятнистости, что спасает целые отрасли растениеводства. Важным направлением является и создание культур, толерантных к абиотическим стрессам. Генная инженерия позволяет наделять растения устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды, таким как засуха, засоление почв и экстремальные температуры. Это особенно актуально в условиях меняющегося климата. Уже существуют ГМ-сорта риса, демонстрирующие повышенную выживаемость в условиях недостатка воды, и сорта пшеницы, способные расти на засоленных почвах. Еще одной важной задачей генной инженерии является повышение питательной ценности: Она используется для повышения содержания витаминов, минералов и других полезных веществ в сельскохозяйственных культурах. Например, "Золотой рис" содержит ген, который позволяет ему производить бета-каротин, предшественник витамина А, что может помочь в борьбе с дефицитом витамина А в развивающихся странах. И наконец, последней задачей является увеличение урожайности. Генная инженерия может быть использована для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур путем улучшения фотосинтеза, повышения эффективности использования азота и других питательных веществ, а также увеличения размера и количества плодов. Генная инженерия открывает революционные возможности не только в растениеводстве, но и в животноводстве, кардинально преобразуя его традиционные формы. Её применение позволяет целенаправленно улучшать продуктивность животных, повышать их устойчивость к заболеваниям и радикально улучшать качество конечной продукции. Одним из ключевых направлений является увеличение продуктивности: с помощью генетических модификаций создаются породы животных, дающие больше молока, мяса, яиц или шерсти. Например, уже существуют генномодифицированные коровы с увеличенными удоями и свиньи, которые отличаются ускоренным ростом и большим выходом мышечной массы. Не менее важной задачей является повышение устойчивости животных к болезням. Создание пород, резистентных к таким опасным заболеваниям, как африканская чума свиней или птичий грипп, позволяет значительно сократить использование антибиотиков, что ведет к получению более безопасной продукции и решает проблему антимикробной резистентности. Параллельно с этим генная инженерия работает над улучшением качества продукции. Методы редактирования генома позволяют обогатить мясо и яйца полезными омега-3 жирными кислотами, снизить в них уровень холестерина или изменить состав молока, сделав его более усвояемым для человека. Потенциал технологии выходит далеко за рамки производства продуктов питания. Животноводство становится платформой для биофармацевтики, где генномодифицированные животные выступают в роли живых «биофабрик». В их молоке вырабатываются жизненно важные лекарственные препараты, такие как инсулин, факторы свертывания крови или человеческий антитромбин, что делает производство этих веществ более эффективным и доступным. Наконец, одно из самых перспективных направлений — ксенотрансплантация. Генная инженерия работает над тем, чтобы модифицировать органы животных (например, свиней) и сделать их

иммунологически совместимыми с человеческим организмом, что в будущем может решить проблему острой нехватки донорских органов для трансплантации. Таким образом, генная инженерия выступает мощным инструментом для комплексной модернизации животноводства, открывая путь к более продуктивному, устойчивому и технологичному сельскому хозяйству.

Клеточная инженерия, в отличие от генной, фокусируется на манипулировании клетками и тканями для создания новых продуктов и технологий. В АПК клеточная инженерия находит применение в следующих областях: искусственное мясо (культивированное мясо); улучшение качества молока и яиц; разработка новых методов диагностики и лечения болезней животных; растениеводство *in vitro*; производство вторичных метаболитов растений.

Применение генной и клеточной инженерии в АПК имеет как значительные преимущества, так и потенциальные риски, которые необходимо учитывать при разработке и внедрении этих технологий. К преимуществам относятся:

Генная и клеточная инженерия выступают мощным инструментом комплексной трансформации агропромышленного комплекса, предлагая многогранные решения для повышения его эффективности, устойчивости и конкурентоспособности. Ключевым преимуществом является кардинальное повышение урожайности культур и продуктивности животных. ГМ-растения и животные способны производить значительно больше продукции на единицу площади или на единицу потребляемого корма, что напрямую повышает экономическую эффективность сельского хозяйства и снижает себестоимость производства.

Важнейшим направлением является создание организмов, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам. ГМ-культуры, толерантные к вредителям, болезням, засухе или засолению почв, а также животные, резистентные к инфекциям, позволяют drastically сократить применение пестицидов, антибиотиков и других препаратов. Это не только снижает затраты, но и повышает стабильность производства, минимизируя потери от неблагоприятных факторов. Наряду с устойчивостью, технологии направлены на фундаментальное улучшение качества продукции. Речь идет о повышении содержания витаминов, минералов и полезных жирных кислот в растениях, мясе, молоке и яйцах, а также о снижении уровня вредных веществ, таких как насыщенные жиры или аллергены.

Совокупность этих преимуществ закономерно ведет к снижению негативного воздействия агропрома на окружающую среду. Сокращение объемов применяемой агрохимии уменьшает химическую нагрузку на экосистемы, а повышение эффективности использования воды и питательных веществ способствует более рациональному природопользованию. Кроме того, клеточная инженерия открывает путь к созданию принципиально новых продуктов и технологий, таких как культивируемое мясо, инновационные средства диагностики и лечения заболеваний животных, а также биореакторы на основе растений для производства фармацевтических субстанций и промышленных соединений.

В конечном счете, интеграция этих прорывных технологий вносит решающий вклад в укрепление глобальной и национальной продовольственной безопасности. За счет одновременного увеличения объемов производства пищевой продукции, повышения ее питательной ценности и значительного сокращения потерь на всех этапах — от поля до прилавка — генная и клеточная инженерия формируют надежный фундамент для обеспечения растущего населения планеты качественным и доступным продовольствием.

Однако, применение генной и клеточной инженерии в АПК сопряжено с определенными рисками и этическими вопросами, которые необходимо учитывать при разработке и внедрении этих технологий. Важно, чтобы регулирование генной и клеточной инженерии было основано на научных данных и учитывало общественное мнение.

В будущем можно ожидать дальнейшего развития генной и клеточной инженерии и появления новых и инновационных применений этих технологий в АПК. Эти технологии могут сыграть важную роль в обеспечении продовольственной безопасности, развитии устойчивого сельского хозяйства и улучшении качества жизни людей.

Список литературы

1. Слипченко Е.В., Губарева Е.А. Биоцифровая конвергенция и её значение в современном мире// В книге: Экономика, управление и финансы: новые подходы и решения. Тезисы докладов и выступлений Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. – 2025 – С. 593-597.
2. Использование инновационных методов определения пищевых компонентов в здоровом питании / Е.В. Слипченко, Е.А. Губарева, А.Д. Базык и др // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. - С. 257-261.
3. Загоскина Н. В., Назаренко Л. В. Генетическая инженерия : учебник и практикум для вузов. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 118 с.

УДК 339.564:338.43

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПОРТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ САНКЦИЙ**

Бесшапошный М.Н.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

В современных условиях ведения бизнеса в агропромышленном секторе экономики очень важно соблюдать баланс между внутренним и внешним рынком, как с точки зрения поддержки производства продукции сельскохозяйственного назначения, так и с позиций обеспечения доходности деятельности сельскохозяйственных производственных структур.

Становится очевидным, что давление увеличивающегося объема предложения на внутреннем рынке может приводить к его затовариванию и снижению цен, что в конечном итоге будет вызывать снижение доходности производства и перераспределение потоков производимой продукции [1].

Очень примечательным примером данного проявления законов трансформации рыночного предложения является ситуация последнего времени на рынке картофеля в Российской Федерации на протяжении периода 2023-2025 гг., когда первоначальный высокий объем предложения данного продукта привел к существенному снижению цен, что снизило доходность его производства и реализации настолько, что подавляющее число производителей получили убыток от данного направления деятельности [2].

Исходя из данного положения дел, совершенно прогнозируемо, последовало снижение объема возделывания данной сельскохозяйственной культуры внутри страны, что вкупе с низкими показателями урожайности вследствие неблагоприятных погодных условий (данные риски сопровождают и прогнозируемо будут сопровождать сельскохозяйственную отрасль на протяжении всего периода деятельности), привели к существенному снижению объема предложения.

Многие экономисты, особенно придерживающиеся классического подхода к анализу экономических систем, утверждают, что рынок сам по себе является саморегулирующей системой и вмешательство в его механизм не допустимо, особенно прямыми методами, однако, следует признать, что в современных условиях ведения хозяйственной деятельности экономика всё более отдаляется в реальности от классического подхода, так как ограничения и санкции сами, по своему проявлению и появлению в арсенале действий экономических игроков глобального рынка, неприемлемы с точки зрения идентификации рынка, как свободного по типу [3].

Следует признать, что рынок продукции агропромышленного назначения, как любой другой вид рынка товаров первой необходимости довольно быстро воспринимает колебания конъюнктуры предложения, поэтому мы наблюдали резкий рост цен, что достаточно существенно отразилось и на покупательной способности населения, и на удовлетворении его потребностей.

Данный пример наглядно демонстрирует, что сам по себе рынок не может справиться безболезненно с такого рода колебаниями (пример с картофелем просто приводится в данном контексте, как результат проявления провалов рынка) и нужны более глубокие и

серьезные изменения в саму его структуру, что невозможно представить без продуманной и четкой государственной политики в области производства и реализации продукции агропромышленного сектора экономики [4].

Отметим, что на внутреннем рынке такие проявления всегда сопряжены с дополнительными вложениями со стороны государства, а значит и с расходами, что само по себе несет определенную проблематику, особенно в условиях дефицита бюджета и первоочередности финансирования из него более чувствительных отраслей и направлений, таких как национальная оборона, социальная сфера и т.д., которые и так испытывают трудности в современных условиях, когда на Россию оказывается беспрецедентное экономическое и политическое давление при действии внешних санкций.

В таких условиях остается наиболее действенным способом оптимизировать давление со стороны предложения на внутреннем рынке переносом излишнего его объема на внешние рынки в дружественных нам странах и регионах мирового сообщества. Следует отметить и тот факт, что большинство внешних рынков сельскохозяйственной продукции являются развивающимися, а значит имеют достаточно высокий потенциал роста в среднесрочной и долгосрочной временной перспективе, что определяет значимость и эффективность данного подхода и минимизации рисков при его использовании.

На основании проведенного анализа можно остановиться на основных направлениях, подчеркивающих целесообразность предлагаемых нами направлений оптимизации товарных потоков и экономических связей:

1. Высокий потенциал емкости развивающихся рынков;
2. Увеличение ценовой составляющей на внешних рынках за счет обеспечения роста доходов граждан развивающихся стран;
3. Диверсификация производственных и товарных потоков;
4. Гибкость влияния на конъюнктуру внутреннего рынка сельскохозяйственной продукции путем изменения объема товарного предложения на внутреннем рынке за счет реализации продовольствия на внешних рынках;
5. Повышение объема валютных поступлений, что благоприятно отражается на курсе национальной валюты и формировании валютных резервов государства.

Если данные направления оптимизации мер и форм поддержки предложения в зависимости от объема внутреннего спроса и цены на продукцию агропромышленного сектора реализовать на практике, то можно предполагать повышение устойчивости внутреннего рынка данного направления реализации продукции АПК при одновременном повышении уровня прибыльности производства для сельхозтоваропроизводителей в условиях как избыточного объема предложения на внутреннем рынке, так и в условиях колебания внутренних цен.

Список литературы

1. Опыт успешного применения механизма ГЧП на сельских территориях / А. В. Корниенко, Г. В. Жукевич, В. Г. Новиков, С. А. Горохов // Устойчивое и инновационное развитие в цифровую эпоху: Материалы II Международной научно-практической конференции, Москва, 17–18 ноября 2020 года. – Москва: Московский гуманитарный университет, 2020. – С. 300-305.
2. Бесшапошный, М. Н. Теория отраслевых рынков: Практикум / М. Н. Бесшапошный, Е. В. Энкина. – Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. – 130 с.
3. Бесшапошный, М. Н. Перспективы производства и экспорта зерна в условиях трансформации аграрного производства / М. Н. Бесшапошный, Е. В. Ковалева, Е. В. Энкина // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 9. – С. 86-91.
4. Бесшапошный, М. Н. Институциональные аспекты функционирования инфраструктуры рынка зерна / М. Н. Бесшапошный // Доклады ТСХА: Сборник статей, Москва, 05–07 декабря 2017 года. Том Выпуск 290, Часть IV. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018. – С. 183-185.

УДК 619:618.7-085:636.2

**РОЛЬ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Буданова Н.В., Изюмская О.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В условиях нестабильной экономической среды и растущей конкуренции обеспечение экономической безопасности становится приоритетной задачей для любого предприятия. Внутренний аудит, как независимая и объективная функция, играет ключевую роль в выявлении и предотвращении угроз экономической безопасности, способствуя устойчивому развитию предприятия. Роль внутреннего аудита в обеспечении экономической безопасности предприятия приобретает поистине стратегическое значение. Это уже не просто функция контроля, а ключевой инструмент, позволяющий выявлять, оценивать и эффективно управлять рисками, защищая активы и деловую репутацию предприятия.

Цель данной работы изучить влияние внутреннего аудита, в контексте экономической безопасности предприятия, который преследует многогранные и взаимосвязанные цели, направленные на обеспечение стабильности, защиту активов и устойчивое развитие предприятия. Важность данного исследования в современном мире, подверженном многочисленным рискам и вызовам, трудно переоценить.

Данное исследование ставит перед собой задачу всесторонне проанализировать понятие внутреннего аудита в современной бизнес-среде и его взаимосвязь с рисками, с которыми сталкиваются предприятия.

Сегодняшние экономические условия хозяйствования предъявляют предприятиям жесткие требования к адаптивности и безопасности. В этой сложной парадигме хозяйствования, внутренний аудит эволюционирует от проверки финансовой отчетности до стратегического партнерства, который помогает не только сохранять активы, но и достигать стратегических целей в условиях нестабильности.

Внутренний аудит как обязательный элемент системы управления, введен на законодательном уровне в банковском секторе и для организаций бюджетной сферы [1]. Для коммерческих предприятий данный вопрос оставлен на рассмотрение руководства и создание службы внутреннего аудита не является обязательным.

Значительный вклад в развитие внутреннего аудита сделали российские ученые и практики, в частности: Р.А. Алборов, С.М. Бычкова, О.В. Ковалева, Ю.П. Константинов и другие. Среди зарубежных авторов – Р. Адамс, Э. Аренс, Дж. Робертсон, Филипп Л. Дефлиз, Генри Р. Дженик, Винсент М. Орейлы и др. Несмотря на всестороннее рассмотрение вопроса в экономической литературе отсутствует единство мнений относительно определения сущности и функций внутреннего аудита как для предприятий, так и в отраслевом аспекте.

Р.А. Алборов считает, что «внутренний аудит – это фактически внутривозрастной контроль».

С.М. Бычкова утверждает, что «внутренний аудит – это элемент системы внутреннего контроля, организованный руководством».

О.В. Ковалева и Ю.П. Константинов уверены, что «внутренний аудит – это неотъемлемая часть системы управленческого контроля на предприятиях в целях оценки эффективности функционирования системы управления».

Дж.К. Лоббек «внутривозрастной аудит, который обеспечивает администрацию предприятия необходимой информацией, помогающей принять решения для более эффективного функционирования бизнеса».

Р. Додж рассматривает внутренний аудит как «составную часть внутреннего контроля, осуществляемая по инициативе управленческого персонала организации с целью анализа хозяйственной деятельности и контроля».

Р. Адамс внутренний аудит – это «элемент системы внутреннего контроля, созданный администрацией для проверки, оценки и представления отчетности о бухгалтерском учете и других составляющих контроля хозяйственной деятельности» [2].

На основании проведенного анализа нами были определены основные подходы к определению понятия внутренний аудит, которые можно сгруппировать по четырем основным направлениям:

- внутренний аудит – это способ управления предприятием;
- внутренний аудит – это совокупность процедур и приемов;
- внутренний аудит – деятельность работников предприятия;
- внутренний аудит – независимая деятельность и оценка.

Также нами были определены основные точки расхождений в определениях и подходах к понятию внутренний аудит:

- сущность и главная цель внутреннего аудита;
- место внутреннего аудита в системе управления предприятием;
- соотношение внешнего и внутреннего аудита;
- эволюция роли внутреннего аудита.

Разные трактовки внутреннего аудита в экономической литературе часто соотносятся с его положением и местом в структуре управления предприятием.

В современной парадигме корпоративного управления внутренний аудит претерпел существенную трансформацию – от ретроспективного финансового контроля к проактивной функции, обеспечивающей добавленную стоимость через управление рисками. Эта эволюция отражена в международных стандартах профессиональной практики внутреннего аудита (МСПП ВА), где управление рисками определено как ключевая сфера ответственности службы внутреннего аудита.

Теоретический фундамент взаимодействия внутреннего аудита и существующих рисков строится на модели «Три линии защиты», разработанной Институтом внутренних аудиторов. Модель «Три линии защиты» (Three Lines of Defense, 3LOD) – это широко признанная концепция, которая помогает предприятиям четко распределять роли и ответственность в системе управления рисками и внутреннего контроля.

Сущность модели «Три линии защиты» заключается в создании четкой, распределенной и взаимосвязанной системы управления рисками, которая пронизывает всю деятельность предприятия от повседневных операций до стратегического надзора. Эта модель — не просто перечень подразделений, а принципиальный подход к предприятию, где каждое звено выполняет свою уникальную роль для достижения общих целей. В основе модели лежит простое правило: те, кто создает риски (первая линия), не должны единолично контролировать их. Контроль и надзор делегируются независимым функциям (вторая и третья линии), что обеспечивает объективность. Внутренний аудит, как третья линия, использует информацию от первых двух линий для планирования своей деятельности и фокусировки на наиболее значимых областях. Высшее руководство предприятия не входит ни в одну линию, а несет общую ответственность за всю систему, определяет стратегию и риски. Модель «Три линии защиты» — это не просто схема, а необходимое условие для того, чтобы внутренний аудит мог эффективно выполнять свою миссию по обеспечению стабильной работы предприятия. Без четкого деления внутренний аудит рискует потерять объективность и превратиться в дублирующую функцию, что подрывает саму суть его существования. Внутренний аудит не управляет рисками, а дает гарантии, что рисками управляют эффективно. Он не разрабатывает процедуры контроля, а проверяет, работают ли существующие.

В результате проведенного анализа были определены ключевые функции внутреннего аудита в управлении рисками. Внутренний аудит действует как независимый эксперт, чьи задачи вытекают из его положения как третьей линии:

- оценка эффективности систем. Суть оценки эффективности – это независимая проверка того, насколько хорошо функционируют система управления рисками, система внутреннего контроля и корпоративное управление;
- разработка рекомендаций. Суть разработки рекомендаций заключается в создании

предложений по совершенствованию выявленных недостатков и консультирование менеджмента;

– риск-ориентированное планирование. Суть риск-ориентированного планирования — это построение плана проверок на основе оценки ключевых рисков предприятия, что будет считаться как основным принцип современного подхода;

– мониторинг выполнения. При помощи мониторинга необходим контроль за тем, как менеджмент исправляет выявленные недостатки.

Согласно точке зрения В.В. Бурцева, осуществление внутреннего контроля посредством внутреннего аудита характерно для компаний, руководство которых заинтересовано в получении непредвзятой и независимой экспертизы действий управленцев на всех уровнях [3]. В связи с тем, что каждое предприятие обладает уникальными особенностями, условиями работы, направлениями деятельности, а также собственным комплексом внутренних и внешних факторов риска, представленная модель носит ориентировочный характер и может быть адаптирована с учетом специфики конкретного предприятия.

Таким образом внутренний аудит трансформировал управление рисками из теоретической концепции в практический инструмент ежедневного принятия решений. Выступая в роли независимой третьей линии обороны, он обеспечивает высшее руководство и совет директоров надежной гарантией того, что система управления рисками предприятия не просто существует на бумаге, а является живым, действенным и адаптивным механизмом. Именно этот независимый взгляд извне на процессы первой и второй линий превращает внутренний аудит в незаменимого стратегического партнера для обеспечения устойчивости и долгосрочного успеха предприятия в условиях неопределенности. Эффективность внутреннего аудита в этой роли прямо зависит от его беспристрастности, компетентности и глубокого понимания бизнес-стратегии предприятия.

Список литературы

1. По ВФК и ВФА финансовым органам субъектов РФ: Письмо Минфина России от 17.12.2019 № 02-02-05/98727 [Электронный ресурс] // Министерство финансов Российской Федерации: официальный сайт. — Режим доступа: minfin.gov.ru/ru/performance/budget/gov_control/legislation/.
2. Кожома, Я. С. Внутренний аудит в системе внутреннего контроля организации / Я. С. Кожома. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 41 (331). — С. 235-238. — URL: <https://moluch.ru/archive/331/74092>.
3. Бурцев В.В. Новые показатели для оценки эффективности бизнеса // Аудитор. 2010 – №7. – С. 49–54.
4. Давликанова, Е. Н. Научные подходы к определению внутреннего аудита / Е. Н. Давликанова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 12 (146). — С. 273-276. — URL: <https://moluch.ru/archive/146/41026>.
5. Зайцев А.А., Дмитриев Н.Д., Ильченко С.В. Управление корпоративными рисками на основе проведения внутреннего аудита / А.А. Зайцев, Н.Д. Дмитриев, С.В. Ильченко //Фундаментальные исследования. – 2021 – №. 1 – С. 51-60.

УДК 004:60

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИИ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Губарева Е.А., Слипченко Е.В., Ковалева Е.И.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
г. Краснодар, Российская Федерация

В современном мире, где наука и техника развиваются с беспрецедентной скоростью, цифровые технологии становятся неотъемлемой частью различных отраслей, включая биотехнологию. Интеграция цифровых инструментов и платформ в биотехнологические исследования и разработки привела к революционным достижениям, ускорив разработку новых продуктов, повысив эффективность производства и открыв новые горизонты для

инноваций [1]. Целью данной работы является раскрытие перспектив влияния цифровых технологий на биотехнологию в развитии сельских территорий и рассмотреть ключевые современные достижения. Материалами исследования являются искусственный интеллект, машинное обучение, предиктивное моделирование испытаний, облачное вычисление и интернет вещей (IoT). Методы включают в себя: интеграцию производственных процессов, использование цифровых двойников, автоматизацию лабораторий и робототехника. Цифровые платформы позволяют объединять и анализировать огромные объемы данных, создавая всеобъемлющие информационные базы. Это облегчает доступ к информации и способствует комплексному пониманию биологических процессов. С помощью цифровых инструментов ученые могут разрабатывать математические модели и проводить симуляции сложных биологических систем. Это позволяет исследовать взаимодействия молекул, предугадывать результаты экспериментов и оптимизировать конструкции лекарственных препаратов до начала дорогостоящих и длительных клинических испытаний. Цифровые системы автоматизируют рутинные задачи, такие как культивирование клеток и анализ образцов, повышая скорость и точность исследований. Они также позволяют стандартизировать процессы производства, поддерживая оптимальные условия для роста клеток, максимизируя выход продукции и минимизируя потери. Цифровые технологии улучшают обмен данными и прозрачность, позволяя ученым из разных лабораторий и организаций эффективно сотрудничать между собой. Использование общих платформ и баз данных способствует открытости знаний и ускорению научного прогресса. Цифровые технологии ускоряют разработку новых биотехнологических продуктов и услуг, приводя к появлению улучшенных лекарств, диагностических тестов, биоматериалов и промышленных ферментов. Это открывает новые возможности для бизнеса, улучшает качество жизни и решает глобальные проблемы в области здравоохранения и окружающей среды [2].

Применение цифровых технологий в биотехнологии охватывает широкий спектр областей, в том числе генетику, биомедицину, микробиологию, пищевую промышленность и т.д. Исследователи используют компьютерные модели для изучения геномных последовательностей, прогнозирования структуры белков и моделирования биологических путей [3]. Большое внимание уделяется автоматизации процессов. Роботизированные системы используются для высокопроизводительного скрининга биологических образцов, культивирования клеток и производства лекарств.

Цифровые технологии позволяют пользователям визуализировать и взаимодействовать с биологическими структурами и процессами в виртуальном пространстве, улучшая понимание и обучение. Биотехнологические компании анализируют огромные объемы данных для выявления биомаркеров, разработки новых лекарственных препаратов и оптимизации лечения пациентов. Важное значение уделяется искусственному интеллекту (ИИ). Алгоритмы ИИ используются для анализа сложных данных, распознавания образов и автоматической классификации биологических объектов [4].

Интеграция цифровых технологий в биотехнологию имеет многочисленные преимущества, такие как:

- Ускоренная разработка – цифровые инструменты позволяют исследователям и разработчикам сократить время, необходимое для разработки новых продуктов и услуг, за счет ускорения процессов моделирования, анализа данных и оптимизации.

- Повышенная точность и эффективность – цифровые системы обеспечивают более точные и надежные результаты, устраняя человеческие ошибки и повышая эффективность процессов.

- Уменьшение затрат – автоматизация рутинных задач и оптимизация процессов снижают затраты на рабочую силу и материалы.

– Улучшенное понимание – моделирование и анализ данных позволяют ученым глубже понять биологические системы, открывая новые возможности для разработки инновационных решений.

– Повышенная доступность – цифровые технологии облегчают доступ к информации и ресурсам, способствуя сотрудничеству и обмену знаниями между исследователями и организациями по всему миру.

Таким образом, интеграция цифровых технологий в биотехнологию коренным образом изменила ландшафт научных исследований и разработок. От ускорения разработки новых продуктов до повышения эффективности производства и улучшения понимания биологических систем цифровые технологии стали неотъемлемой частью биотехнологической сферы. По мере дальнейшего развития цифровых технологий мы можем ожидать еще более революционных достижений в биотехнологии, которые будут способствовать улучшению здоровья человека, повышению урожайности сельскохозяйственных культур и созданию более устойчивого развития сельских территорий.

Список литературы

1. Андреева, Л.Ю. Влияние цифровой экономики на формирование новых трендов на российском рынке труда / Л. Ю. Андреева, О. Т. Джемаев // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – Ростов-н/Дону, 2017. – № 3. – С. 25–32. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovoyekonomikina-formirovanie-novyh-trendov-na-rossiyskom-rynke-truda>.
2. Керимов Т. Х. Цифровизация общества: модуляция, время, субъективация // Известия Уральского федерального университета. Серия 3. Общественные науки. 2019. Т. 14, № 3/191. URL: <https://tempusetmemoria.ru/article/view/4121> (дата обращения: 30.03.2022).
3. Слипченко Е.В., Губарева Е.А., Базык А.Д., Уманский М.И., Брагин А.А. Использование инновационных методов определения пищевых компонентов в здоровом питании // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы: материалы VIII Международной научно-практической конференции. — Майкоп, 2024. — С. 257-261.
4. Слипченко Е.В., Губарева Е.А. Биоцифровая конвергенция и её значение в современном мире // Экономика, управление и финансы: новые подходы и решения: тезисы докладов и выступлений Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. — Донецк, 2025. — С. 593-597.

УДК 338.439

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Дубовицкий А. А., Климентова Э.А.

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Российская Федерация

Сельское хозяйство является той отраслью, от которой критически зависит обеспечение многих целей устойчивого развития, включая обеспечение продовольственной безопасности, уровень жизни на сельских территориях, экологическое благополучие и многих других [3, 4].

Под устойчивым развитием сельского хозяйства нами понимается процесс сбалансированного социально-экономического развития с целью удовлетворения потребностей населения в продуктах питания и обеспечения социальной справедливости при условии сохранения плодородия земель, как основного природного фактора производства и минимизации негативного влияния на окружающую среду [2].

Чаще всего уровень устойчивости исследователями анализируется и определяется на основе индексных методов, когда фактически полученные показатели сравниваются с установленными критериями и на основании этого делается вывод о степени соответствия параметров развития устойчивому типу [3].

Наш подход к анализу устойчивости развития сельского хозяйства несколько отличается. Мы попытались обосновать метод оценки устойчивости развития на основе воспроизводственного подхода, где параметры воспроизводства основных элементов производственного потенциала служат критериями для того, чтобы сделать вывод о типе развития – устойчиво оно или нет [1].

Традиционно экономическая результативность производства рассматривается как производная трех основных факторов: земли, труда и капитала. Да, существуют современные подходы, где кроме этих классических факторов часто рассматривается еще и фактор предпринимательской активности, а также может рассматриваться институциональный фактор или фактор технического прогресса. Однако эти три последних элемента при оценке часто носят субъективный характер. Почему? Потому что трудно, и практически, наверное, невозможно в стоимостной форме оценить институциональный фактор в рублях или фактор научно-технического прогресса в рублях. Поэтому совокупные оценки на основе традиционных стоимостных и одновременно субъективных факторов часто носят довольно противоречивый характер. Учитывая это, мы ориентировались именно на те факторы, которые можно оценить в стоимостном выражении, то есть, к примеру, в рублях. Это искусственно созданные средства производства, другими словами, капитал. Это человеческий капитал, и это природный капитал, в качестве которого в сельском хозяйстве выступают земельные ресурсы.

На наш взгляд, расширенное воспроизводство трех этих факторов и является критерием устойчивости. Здесь мы вводим такое понятие устойчивости, как «потенциал устойчивого развития» (PSD), который мы рассматриваем как стоимостную оценку прироста искусственного, человеческого и природного капитала.

$$PSD = \Delta C \pm \Delta H \pm \Delta N, \quad (1)$$

где: C – искусственные средства производства (искусственный капитал), H – человеческий капитал, N – природный капитал, t – период времени. При:

$$\Delta C = C_{t+1} - C_t; \quad (2)$$

$$\Delta H = H_{t+1} - H_t, \quad (3)$$

$$\Delta N = N_{t+1} - N_t \quad (4)$$

Учитывая невозможность абсолютной взаимозаменяемости искусственного, и природного капитала без ущерба окружающей среде, можно постулировать основное правило использования земельных ресурсов для обеспечения устойчивого развития: возобновляемые ресурсы должны использоваться только в соответствии со скоростью их регенерации. В отношении земельных ресурсов это означает сохранение естественного потенциала земель – плодородие не должно уменьшаться с течением времени, что делает допустимым или простое, или расширенное воспроизводство природного капитала.

Достижение экономических целей развития сельского хозяйства возможно только при условии расширенного воспроизводства человеческого капитала, требующего увеличения вложений в повышение уровня образования и квалификации работников с уклоном на рост оплаты труда персонала, что выступает основой решения проблемы бедности на селе и более справедливого распределения выгод от сельскохозяйственного производства.

Высказанные предположения позволяют утверждать, что не количество ресурсов в сельском хозяйстве, а материально-денежные затраты в соответствующие факторы производства определяют возможность обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства. С целью оценки материально-денежных потоков в факторы устойчивого развития обоснован методический подход, в основу которого положен принцип балансовых построений, заключающийся в анализе положительных и отрицательных потоков, которые

формируются за счет поступления (прихода) и использования (расхода) факторов производства (капитала).

Основываясь на авторской методике балансовых вычислений потенциала устойчивого развития, мы рассчитали и проанализировали баланс искусственного, человеческого и природного капитала в сельском хозяйстве Российской Федерации. А полученные результаты кратко изложено ниже.

Прирост инвестиций в основной капитал сельскохозяйственных организаций за время с 2019 г. по 2023 г. выросли в годовом выражении на 25%, увеличившись на 116,6 млрд руб. Однако, за прошедший период годовая величина чистых инвестиций (ЧИ) сократилась на 13%, или 27 млрд руб. Если в 2019 г. на рубль валовой продукции приходилось 6,4 коп. чистых инвестиций (ЧИ), то в 2023 г. только 4,4 коп.

Учитывая, что величина ЧИ формируется в зависимости от широкого спектра факторов, нами была проведена статистическая оценка и выявлены региональные особенности влияния этих факторов на величину целевого показателя по данным Центрального, Южного, Северо-Кавказского и Приволжского федеральных округов, отличающихся высокой социально-экономической освоенностью территорий и концентрацией сельскохозяйственного производства. Проведенный непараметрический корреляционный анализ позволил выявить, что наиболее значимыми факторами расширения ЧИ на региональном уровне выступают масштабы валового производства ($r=0,534$, $p=0,0001$), объем средств государственной поддержки в рамках программ и мероприятий по развитию сельского хозяйства ($r=0,575$, $p=0,0001$) и доля инвестиций в валовой продукции ($r=0,642$, $p=0,0001$), умеренными по значимости – размер инвестиций за счет бюджетных средств ($r=0,471$, $p=0,001$) и за счет кредитов ($r=0,442$, $p=0,002$).

На фоне сокращения численности работников, занятых в сельском хозяйстве, и роста уровня оплаты труда в сельскохозяйственных организациях наблюдается рост затрат на воспроизводство человеческого капитала. Стоимостная оценка использования человеческого капитала превысила затраты на его воспроизводство на уровне сельскохозяйственных организаций в 2019 г. на 44,1%. Соотношение размера стоимостной оценки использования человеческого капитала в годовом исчислении и затрат организаций на его воспроизводство обуславливают отрицательный баланс человеческого капитала. В 2019 г. он составил 138,3 тыс. руб. в расчете на одного работника и 167,4 млрд руб. в целом по сельскохозяйственным организациям. В течение 2019-2023 гг. на фоне роста оплаты труда отрицательный баланс снизился на 17,4%, или 37,9 тыс. руб., а по всем организациям на 27,1%, или 63,4 млрд руб.

Несмотря на это в сельском хозяйстве продолжает осуществляться суженное воспроизводство человеческого капитала, которое сопровождается сокращением численности населения сельских территорий. Проведенный корреляционный анализ показал, что наиболее тесная прямая связь баланса человеческого капитала (БЧК) проявляется с показателями производительности труда ($r=0,448$, $p=0,002$), долей заработной платы работников сельского хозяйства в средней по региону ($r=0,741$, $p=0,0001$), а обратная – с уровнем безработицы на сельских территориях ($r=-0,455$, $p=0,002$).

На фоне низкого уровня внесения органических и минеральных удобрений в сельском хозяйстве РФ наблюдается отрицательный баланс природного капитала, свидетельствующий о суженном типе воспроизводства. Общая оценка баланса природного капитала (БПК) имеет отрицательное значение за весь период исследования при увеличении её на 57% – до 6,6 тыс. руб. на 1 га. В целом на всю посеянную площадь зерновых культур увеличение составило 58%, или 71,7 млрд руб.

Проведение корреляционного анализа взаимосвязи показателей воспроизводства плодородия земель показало, что на величину БПК прямое положительное влияние оказывает уровень внесения органических удобрений ($r=0,479$, $p<0,001$), обратное – внесение минеральных удобрений ($r=-0,571$, $p<0,001$) и доля пропашных культур в структуре посевных площадей ($r=-0,773$; $p=0,0001$).

Проведенный анализ позволил систематизировать перспективные направления в рамках ключевых приоритетов формирования устойчивого развития (экономического, социального и экологического) и выявленных факторов, оказывающих существенное влияние на формирование потенциала устойчивого развития.

В рамках экономического приоритета рост инвестиционной активности связан с увеличением стоимости валовой продукции, ростом доли инвестиций в валовой продукции и увеличением объема средств государственной поддержки в рамках программ и мероприятий по развитию сельского хозяйства.

Основными направлениями реализации социального приоритета являются повышение оплаты труда и уровня жизни на основе увеличения доли заработной платы работников сельского хозяйства в средней по региону и повышения производительности труда, параллельно со снижением уровня безработицы сельского населения в отдельных регионах.

В рамках экологического приоритета развитие сельского хозяйства целесообразно связывать с воспроизводством плодородия земель посредством расширения внесения органических удобрений, доведения доли пропашных культур в севообороте до рекомендуемого уровня, организации выращивания сельскохозяйственных культур на зеленое удобрение, возделывания однолетних и многолетних кормовых культур, использования почвозащитных агротехнологий, а также минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду. Проведение ROC-анализа с построением ROC-кривых позволило определить пороговые значения этих факторов.

В заключение можно отметить, что комплексное использование рассмотренных факторов улучшения воспроизводства искусственного, человеческого и природного капитала будет способствовать интеграции социальных и экологических приоритетов в систему экономического развития сельского хозяйства и послужит основой совершенствования пропорций материально-денежных потоков в формирование потенциала устойчивого развития.

Список литературы

1. Климентова Э. А. Комплексная оценка потенциала устойчивого развития сельского хозяйства / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Вестник НГИЭИ. – 2025. – № 1(164). – С. 81-93.
2. Никитин А. В. Концептуальные подходы к обеспечению устойчивого развития сельского хозяйства / А. В. Никитин, Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 1(76). – С. 139-147.
3. Приоритеты устойчивого развития аграрного сектора экономики: монография / Н. В. Карамнова, В. М. Белоусов, С. А. Жидков и др. – Мичуринск: Издательство Мичуринского ГАУ, 2022. – 159 с.
4. Решетникова Е. Г. Устойчивое развитие агропродовольственного комплекса: анализ теоретико-методологических аспектов / Е. Г. Решетникова. // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 1(138). – С. 369-373.

УДК 005.591.6:631.151

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА АПК: ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ В УСЛОВИЯХ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЫ

Еремеев С.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Агропромышленный комплекс (АПК) переживает эпоху глубинной трансформации, движимой стремительным внедрением цифровых технологий [1]. Этот процесс выходит за рамки простой технологической модернизации, оказывая кардинальное влияние на все элементы производственной системы, и в первую очередь – на ее человеческое измерение. В условиях, когда эффективность производства все в большей степени определяется

умением работать с большими данными, управлять автономной техникой и применять алгоритмы искусственного интеллекта, сама сущность, факторы формирования и способы оценки человеческого капитала в АПК требуют фундаментального переосмысления.

Целью данного исследования является анализ трансформации теоретических основ человеческого капитала АПК под влиянием цифровизации и формирование новой концептуальной рамки, отражающей его качественное изменение в условиях новой технологической парадигмы.

Человеческий капитал традиционно понимается как воплощенные в человеке знания, навыки, здоровье и мотивация, накопленные в результате инвестиций и способные приносить доход в будущем [2]. В контексте АПК к этим общим компонентам добавлялась специфика, обусловленная сезонностью, биологическими рисками и необходимостью управления специализированной техникой.

Цифровая трансформация приводит к качественному изменению данной структуры. Ключевым становится не объем накопленных статических знаний, а способность к их постоянному обновлению и интеграции с цифровыми инструментами. Формируется гибридный капитал, где ядром выступают цифровые компетенции (digital skills). Они включают:

- навыки работы с геоинформационными системами (ГИС) и данными дистанционного зондирования;
- умение настраивать и интерпретировать показания IoT-датчиков;
- базовые компетенции в области анализа данных;
- способность к взаимодействию с интерфейсами интеллектуальной сельхозтехники и роботизированных систем.

Эти компетенции не заменяют, а трансформируют традиционные агрономические и инженерные знания, переводя их на новый уровень. Так, например, рутинная визуальная оценка полей агрономом сегодня дополняется (или замещается) анализом данных с дронов и использованием прогнозных моделей для принятия решений.

Таким образом, сущность человеческого капитала АПК эволюционирует от стоимости накопленных инвестиций к ценности адаптивных и когнитивных способностей, обеспечивающих эффективную деятельность в быстро меняющейся цифровой среде.

Классическая система факторов развития человеческого капитала в АПК, включающая образование, здравоохранение, инфраструктуру и государственную политику, претерпевает системную перестройку под воздействием цифровизации [3].

Цифровизация оказывает глубокое воздействие на сложившуюся систему факторов развития человеческого капитала, преобразуя как традиционные основы, так и порождая принципиально новые движущие силы. В первую очередь, трансформации подвергаются классические факторы. Система аграрного образования перестаёт быть лишь передатчиком устоявшихся знаний; теперь она обязана обеспечивать глубокую интеграцию цифровых дисциплин в учебные процессы, активно внедрять практико-ориентированные форматы, такие как работа с цифровыми симуляторами и реальными корпоративными системами анализа данных. Параллельно меняется роль инфраструктуры: доступ к широкополосному интернету в сельской местности эволюционирует из вспомогательного условия в элемент критической инфраструктуры, без которого функционирование современных агротехнологий и, следовательно, формирование нового типа человеческого капитала становятся попросту невозможными [4].

Наряду с модернизацией традиционных элементов, цифровая трансформация активно генерирует и новые, специфические факторы развития. К их числу относится сама доступность и масштабы внедрения на агропредприятиях специализированных цифровых платформ для управления и анализа. Кроме того, стремительно формируется рынок совершенно новых профессий — таких как агроаналитик, оператор беспилотных летательных аппаратов или специалист по цифровой логистике в АПК, — что создаёт

устойчивый структурный спрос на ранее невостребованные компетенции. Наконец, кардинально меняется содержание и суть традиционных аграрных профессий, что влечёт за собой острую необходимость в масштабных и непрерывных программах переподготовки и повышения квалификации для уже работающих в отрасли кадров.

Цифровизация в данной системе выступает не просто дополнительным внешним фактором, а катализатором и интегратором. Она связывает в единую сеть образовательные потребности, технологические возможности и требования рынка труда, делая непрерывное обучение обязательным элементом карьерной траектории специалиста АПК.

Существующие методики оценки человеческого капитала (стоимостные, индикаторные) демонстрируют ограниченную применимость в условиях цифровизации АПК. Они не улавливают качество специфических цифровых навыков, скорость их обновления и синергетический эффект от интеграции с агрономическими знаниями. В связи с этим обоснована необходимость разработки новой оценочной системы, основанной на следующих принципах:

Принцип комплексности. Оценка должна синтезировать количественные (стоимостные) показатели (например, объем инвестиций в развитие цифровой грамотности) и качественные критерии: уровень цифровой грамотности, индекс владения ключевыми агро-цифровыми технологиями, способность к инновационной деятельности.

Принцип отраслевой спецификации. Индикаторы должны напрямую отражать компетенции, релевантные для АПК: навыки работы с ПО для точного земледелия, опыт эксплуатации беспилотной техники, знания в области «зеленых» и ресурсосберегающих технологий.

Принцип многоуровневости. Оценка должна быть согласована на различных уровнях:

Индивид: индивидуальный комплекс цифровых компетенций.

Предприятие: зрелость цифровой культуры, уровень цифровизации процессов, коллективная способность к инновациям.

Регион/отрасль: распространенность цифровых технологий, развитие соответствующей образовательной и консультационной инфраструктуры.

Принцип динамичности. Методика должна быть способна фиксировать не статичный «запас» капитала, а скорость его прироста/обновления, то есть способность системы (индивида, предприятия) адаптироваться к новым технологическим вызовам.

Реализация этих принципов требует разработки интегральных индексов, сочетающих данные опросов, статистику внедрения технологий и экономические показатели.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что цифровизация АПК приводит к формированию нового социально-экономического феномена – «цифрового аграрного человеческого капитала». Его теоретическое осмысление требует перехода от классической парадигмы, рассматривающей человеческий капитал как запас инвестиций, к парадигме, фокусирующейся на потоке адаптивных способностей и компетенций.

Основные теоретические выводы заключаются в следующем:

1. Происходит качественная трансформация сущности человеческого капитала АПК, где цифровые и когнитивные компетенции становятся системообразующим ядром.

2. Цифровизация выступает системным катализатором, кардинально перестраивающим архитектуру факторов развития капитала, центральное место в которой занимает экосистема непрерывного гибридного (агрономия + цифровые технологии) обучения.

3. Для адекватного измерения формирующегося феномена необходима новая методология оценки, построенная на принципах комплексности, отраслевой спецификации, многоуровневости и динамичности.

Предложенная концептуальная рамка задает направления для дальнейших эмпирических исследований, разработки образовательных стандартов и инструментов

государственной политики, нацеленных на эффективное управление человеческим капиталом как ключевым ресурсом конкурентоспособности АПК в XXI веке.

Список литературы

1. Нормативные документы и информационные сервисы в сфере цифровой трансформации агропромышленного комплекса России: инф. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. – 136 с.
2. Schultz T. W. Investment in Human Capital / T. W. Schultz // The American Economic Review. — 1961. — Vol. 51, no. 1. — P. 1–17.
3. Громова Н. С. Трансформация образования в аграрном секторе в условиях цифровизации / Н. С. Громова, А. С. Лылов // Агропродовольственная политика России. — 2023. — № 5–6. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/transformatsiya-obrazovaniya-v-agrarnom-sektore-v-usloviyah-tsifrovizatsii> (дата обращения: 15.01.2026).
4. Имашева И. Ю. Специфика развития широкополосного интернета в России / И. Ю. Имашева // Экономика, предпринимательство и право. — 2022. — Т. 12, № 10. — С. 2835–2850. — DOI 10.18334/erp.12.10.116373.

УДК УДК 005.591.6:631.151:004.9

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АПК: СТРАТЕГИИ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Заруцкая П.И., Шевченко М.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Агропромышленный сектор играет ключевую роль в экономике множества государств, среди которых находится и Россия. Рост численности населения Земли, изменение климатических условий и увеличение потребности в продуктах питания делают особенно важными вопросы повышения эффективности сельскохозяйственного производства и обеспечения устойчивости аграрной отрасли. Важнейшим инструментом для достижения этих целей выступает цифровизация.

Под цифровой трансформацией понимается активное внедрение новейших информационно-технологических решений для улучшения всех этапов производственной деятельности, эффективного распределения ресурсов и обоснованного принятия управленческих решений. Данная статья ставит своей задачей проанализировать основные направления цифровизации агропромышленного комплекса, выявить существующие трудности и предложить возможные пути их преодоления.

Рассмотрим ключевые направления цифровой трансформации аграрного сектора.

Технология машинного зрения основана на способности автоматических систем анализировать визуальные данные, выявлять объекты, диагностировать болезни растений и животных, контролировать состояние посевов и поголовья скота. Машинное зрение значительно упрощает процесс мониторинга сельскохозяйственных угодий, позволяя своевременно реагировать на заболевания растений и поражения животных паразитами. Например, использование беспилотников с высокочувствительными камерами обеспечивает быстрый и точный мониторинг состояния полей, выявление очагов распространения вредителей и контроль над эффективностью внесения удобрений.

Применение технологий машинного зрения имеет ряд преимуществ:

- Повышение точности диагностики болезней растений и животных,
- Сокращение расходов на ветеринарные услуги и удобрения,
- Увеличение урожайности за счёт своевременного принятия мер против заболеваний и паразитов.

Интернет вещей представляет собой систему взаимосвязанных устройств, оснащенных сенсорами и передатчиками данных. В сельском хозяйстве IoT-технологии используются для контроля температуры почвы, влажности воздуха, уровня освещения и

других параметров окружающей среды. Это способствует оптимальному управлению поливом, внесению удобрений и поддержанию микроклимата. Примером успешного внедрения является автоматизированная система орошения, управляемая датчиками влажности почвы. Такие системы помогают минимизировать потери воды и обеспечить оптимальный режим увлажнения.

Преимущества IoT включают:

- Оптимизацию процесса управления ресурсами,
- Повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных предприятий,
- Уменьшение рисков потерь вследствие неблагоприятной погоды.

Анализ больших объемов данных позволяет выявить скрытые закономерности и тенденции, которые невозможно обнаружить традиционными методами. Системы Big Data позволяют учитывать огромное количество переменных одновременно: климатические условия, генетику растений, типы почв, уровень осадков и многое другое. Такой подход помогает создать точные прогнозы урожайности, определить оптимальное размещение культур и скорректировать процессы сельскохозяйственного производства.

Одним из примеров применения Big Data являются прогностические модели погоды, построенные на историческом анализе метеорологической информации. Эти модели позволяют заранее планировать сроки посева, сбор урожая и мероприятия по защите растений от негативных воздействий внешней среды.

Основные преимущества анализа больших данных заключаются в следующем:

- Возможность точного прогнозирования урожайности,
- Рационализация расходования ресурсов,
- Предупреждение потерь благодаря раннему предупреждению проблем.

Интеллектуальные алгоритмы ИИ открывают новые горизонты для оптимизации производственных процессов в растениеводстве и животноводстве. Нейронные сети и машинное обучение позволяют создавать эффективные инструменты для диагностики болезней растений, автоматического ухода за животными и автоматизации повседневных операций. Одним из ярких примеров служит применение интеллектуальных систем в молочном скотоводстве, где роботы-дояры определяют состояние здоровья коровы и регулируют интенсивность подачи молока [2].

Кроме того, ИИ широко применяется для автономного управления техникой, автономной уборки сорняков и обработки почвы. Данные технологии способствуют повышению эффективности труда и снижению зависимости от человеческого фактора.

Используя искусственные нейронные сети и методы глубокого обучения, аграрии получают следующий эффект:

- Улучшенное обслуживание животных и повышение продуктивности,
- Снижение трудовых затрат за счёт автоматизации многих процессов,
- Быстрое принятие эффективных решений в условиях неопределённости.

Облачные сервисы обеспечивают доступ к вычислительным ресурсам и хранилищам данных через интернет. Они позволяют фермерам хранить большие объёмы информации, обрабатывать её удаленно и получать консультации экспертов онлайн. Это снижает издержки на покупку дорогостоящего оборудования и повышает мобильность сотрудников предприятия. Онлайн-платформы для учета сельскохозяйственной техники и инвентаря.

Робототехника и автоматизация оказывают значительное влияние на эффективность сельского хозяйства. Современные машины способны заменить ручной труд в сборе урожая, уходе за растениями и обслуживании животных. Самоходные тракторы, автономные комбайны и специализированные роботы выполняют целый ряд задач быстрее и точнее, чем традиционные рабочие руки [1,2].

Например, современные комплексы автоматизированной посадки картофеля работают круглые сутки, увеличивая производительность фермы и снижая зависимость от сезонных рабочих рук. Для фермерских хозяйств важно наличие качественной техники, способной функционировать в режиме 24/7 без постоянного присутствия операторов.

Преимущества автоматизации и роботизации:

Значительное сокращение трудоёмкости процессов,
Повышение скорости выполнения работ,
Высокое качество выполняемых операций.

Методы дистанционного зондирования играют ключевую роль в оценке текущего состояния земель, определении степени плодородия почв и выявлении возможных угроз природному хозяйству. Спутниковые снимки предоставляют уникальную возможность отслеживать изменения ландшафта, оценивать плодородие почв, обнаруживать очаги пожаров и наводнений. Информация, полученная методом дистанционного зондирования, помогает принимать обоснованные управленческие решения относительно размещения сельхозугодий, выбора сортов растений и методов защиты от неблагоприятных природных явлений. Мониторинг засухи с использованием спутниковых снимков [3].

Несмотря на очевидные преимущества внедрения новых технологий, существует ряд трудностей, препятствующих успешной реализации проектов цифровой трансформации:

–Недостаточная инфраструктура: Отсутствие стабильного покрытия мобильной связи и высокоскоростного интернета затрудняет работу автоматизированных систем.

–Высокая стоимость технологий: Покупка современного оборудования требует значительных финансовых вложений, особенно для мелких фермерских хозяйств.

–Нехватка квалифицированных кадров: Необходимость подготовки специалистов, владеющих одновременно сельскохозяйственными технологиями и цифровыми инструментами.

–Отсутствие единых стандартов: Разнообразие платформ и форматов хранения данных усложняет интеграцию разнородных систем.

–Правовая неопределенность: Несовершенство законодательной базы, регулирующей вопросы интеллектуальной собственности, персональных данных и кибербезопасности.

–Пути преодоления препятствий

–Для успешного продвижения цифровой трансформации необходимы следующие меры:

–Государственное финансирование научных исследований и разработок в области ИКТ.

–Создание образовательных программ для переподготовки кадров.

–Формирование общедоступных баз данных и открытых API-интерфейсов.

–Подготовка нормативных актов, регламентирующих использование инновационных технологий.

–Организация демонстрационных площадок и пилотных проектов.

Таким образом, цифровая трансформация АПК открывает широкие перспективы для роста продуктивности и конкурентоспособности отечественного сельского хозяйства. Однако для эффективного освоения новейших технологий требуется комплексный подход, включающий поддержку государства, развитие инфраструктуры, подготовку профессиональных кадров и создание благоприятной правовой среды. Только при соблюдении всех перечисленных условий возможно достижение поставленной цели — устойчивое развитие агропромышленного комплекса России.

Список литературы

- 1.Семенов, А. К. Психология и этика менеджмента и бизнеса : учебное пособие / А. К. Семенов, Е. Л. Маслова. — 7-е изд. — Москва : Дашков и К, 2016. — 276 с. — ISBN 978-5-394-02644-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72397> (дата обращения: 19.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 2.Фёдоров Ю.Ю., Смирнова Е.Е. Роботизация молочного скотоводства [Текст]: монография / Ю.Ю. Фёдоров, Е.Е. Смирнова. — Санкт-Петербург, 2024 -280с.
- 3.Федосеева Н.А. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов / Н.А. Федосеева, М.В. Загвозкин // Научный журнал. — 2017. — 9(22). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-oblasti-primeneniya-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov> (дата обращения: 19.01.2026).

УДК 631.11:004.9:005.332.4

**ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК В
УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ**

Иванников А.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Развитие цифровой экономики порождает новые условия хозяйствования современных предприятий. Цифровая трансформация предприятий предполагает тщательную диагностику состояния предприятия, его готовности к цифровизации на основе процессного подхода.

Цифровая трансформация начинается с анализа бизнес-процессов. Для успешного внедрения цифровых решений необходимо описать основные, вспомогательные, обеспечивающие, сопутствующие бизнес-процессы, а также бизнес-процессы управления и развития предприятия с целью выявления проблем и направлений цифровизации для их решения на основе полученных моделей бизнес-процессов.

Целью цифровой трансформации бизнес-процессов предприятия является рост эффективности и качества управления на основе цифровой платформы – цифрового двойника предприятия. Цифровой двойник – это совокупность технологий, которые воспроизводят в виде цифрового аналога реальный физический объект (систему объектов), позволяют управлять системой объектов, контролировать ее. В основе систем цифрового двойника предприятия заложены сквозные цифровые технологии. Однако функциональные возможности данных систем зависят от конкретной отрасли экономики. В основном технологии цифровых двойников наиболее распространены в энергетике, промышленности, транспорте, отрасли связи. В сельском хозяйстве данные решения пока не применяются в силу того, что АПК технологически сложнее, чем другие отрасли производства. Цифровая трансформация затрагивает следующие преобразования предприятия:

1. Бизнес-деятельности / функций предприятий: маркетинг, операции, человеческие ресурсы, администрирование, обслуживание клиентов и т.д.

2. Бизнес-процессы: одна или несколько связанных операций и последовательность действий для достижения конкретной бизнес-цели, при которой управление бизнес-процессами, оптимизация бизнес-процессов и автоматизация бизнес-процессов объединяются в одно целое (с новыми технологиями, такими как роботизация бизнес-процессов). Оптимизация бизнес-процессов имеет одно из важнейших значений в стратегиях цифровой трансформации.

3. Бизнес-модели: как функционируют предприятия, к выходу на рынок и ценностного предложения до способов, которыми предприятие стремится зарабатывать деньги и эффективно трансформирует свой основной бизнес, используя новые источники дохода и подходы.

4. Бизнес-экосистемы: сети партнеров и заинтересованных сторон, а также внешние факторы, влияющие на бизнес, такие как нормативная правовая база и экономические приоритеты.

5. Управление бизнес-активами: при этом акцент делается на традиционных активах, но все в большей степени на менее «материальных» активах, таких как информация и клиенты (повышение качества обслуживания клиентов является основной целью многих «проектов» цифровой трансформации, а информация является источником жизненной силы бизнеса, эволюции и любых человеческих отношений). Как клиенты, так и информация должны рассматриваться в качестве реальных активов во всех аспектах

6. Организационная культура, при которой должна быть четкая, ориентированная на клиента, гибкая и адаптивная цель, которая достигается путем приобретения основных компетенций по всем направлениям в таких областях, как цифровая зрелость, лидерство, интеллектуальная работа и т. д. Культура также пересекается с процессами, бизнес-деятельностью, сотрудничеством и ИТ-стороной цифровой трансформации. Для более быстрого вывода приложений на рынок требуются изменения.

7. Модели экосистем и партнерских отношений, в том числе рост совершенно новых подходов к организации экосистемы бизнеса, ведущих к появлению новых бизнес-моделей и источников доходов. Новые бизнес-модели будут играть ключевую роль в экономике по принципу «продукт как услуга» и в достижении успеха цифровой трансформации.

8. Клиентов, работников и партнерских подходов [1].

Цифровизация стремительно входит в нашу жизнь и коренным образом трансформирует подходы к решению стратегических задач развития и функционирования агропродовольственных рынков [3].

Цифровая трансформация ставит во главу людей и стратегию, а не сами технологии. Изменяющееся поведение, ожидания и потребности любого заинтересованного лица имеют решающее значение. Важно отметить, что цифровые технологии никогда не являются единственным ответом для решения любого из этих человеческих аспектов, от удовлетворения потребностей работника до улучшения качества обслуживания клиентов. Только сами люди могут вовлекать и расширять возможности других людей. Технологии являются лишь дополнительным стимулом и частью общего процесса в выборе тех или иных потребностей.

Развитию цифровых технологий способствуют распространение глобальных цепочек создания стоимости; новые модели инновационной деятельности; кастомизация и диверсификация производства, когда предприятия все больше и больше в производстве учитывают индивидуальные потребности разных сегментов потребителей; появление новых бизнес-моделей, основанных на беспилотных технических средствах и дистанционном зондировании; повышение роли интеллектуального капитала и другие инновации. В настоящее время цифровые технологии в экономике распространяются достаточно быстро. Стоимость цифровых компаний во всем мире увеличивается. Факт высокой скорости роста цифрового сектора в валовом внутреннем продукте различных государств говорит о том, что экономика переходит к новому технологическому укладу на основе цифровых технологий [2].

Цифровая трансформация предприятий влечет за собой переосмысление продуктов и услуг как цифровых активов, генерирование новой ценности от взаимосвязи материальных и цифровых активов посредством данных и создание экосистем, позволяющих сделать это возможным, что в итоге приводит к фундаментальным изменениям в деловой и организационной деятельности, процессах, компетенциях и бизнес-моделях и как следствие позволяет повысить производительность предприятия.

Новая парадигма проектирования позволяет учитывать максимальное количество требований потребителей на различных этапах цикла разработки и производства продукции. Благодаря применению цифровых технологий и систем современное передовое производство отличается сокращенным временем жизненного цикла продукта. Весь процесс проектирования под заданные сроки и на заданную стоимость становится гораздо дешевле, сокращается его трудоемкость, что позволяет сократить затраты на производство продукции и в максимально сжатые сроки удовлетворить потребности потребителей.

Модель, «цифровой двойник» предприятия позволяет спроектировать продукцию в сжатые сроки. Проектирование и управление жизненным циклом продукции становится практически полностью автоматизированным. Цифровое, «умное», предприятие предполагает полную автоматизацию, улучшение контроля и оптимизацию процессов, гибкое производство и массовую кастомизацию, то есть ориентацию на потребителя. Функционирование цифрового предприятия предусматривает управление цепочками поставок и создания добавленной стоимости через интеграцию продуктов и услуг, глобальное сетевое производство и логистику.

Список литературы

1. Грибанов Ю. И. Цифровая трансформация бизнеса.: учебное пособие / Ю.И. Грибанов, М.Н. Руденко. – 2 изд. — Москва: Дашков и К, 2021. — 213 с.
2. Буклагин Д. С. Цифровые технологии управления сельским хозяйством // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 2–1(104). С. 136– 144.
3. Катеринец С.Л. Цифровой разрыв в условиях цифровой трансформации агропродовольственных рынков / С.Л. Катеринец // Экономический вестник. – 2023. – Том 2. – №1. – С. 12-17.

УДК 338.242+330.34

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА НА
ЭКОНОМИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

Изюмская О.Н., Изюмский В.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Для предприятий АПК экономическая безопасность – это их способность сохранять стабильность и развиваться, обладая необходимыми ресурсами, крепкими финансовыми позициями и отлаженными системами, что позволяет им противостоять рискам и справляться с любыми внутренними и внешними угрозами.

На экономическую безопасность предприятий агропромышленного комплекса оказывают влияние факторы различной направленности, а именно:

- Технологические, что связано с текущим уровнем производства, наличием материально-технических средств и применяемыми технологиями.

- Финансовые, которые основаны на анализе использования капитала и способности предприятия выполнять свои финансовые обязательства.

- Кадровые. Оцениваются на основе показателей кадровой политики, включая количество работников, средний уровень заработной платы, размер премий и другие параметры.

- Инвестиционные. Определяют рост и развитие предприятия, его модернизацию основных фондов и расширенное воспроизводство.

- Инновационные. Способствуют повышению конкурентоспособности компании через внедрение новых технологий, которые позволяют уменьшить расход материалов, повысить производительность, продлить срок хранения продукции и улучшить её качество.

- Информационные. Включают оснащённость предприятия современными информационными технологиями и эффективными системами управления.

- Организационные. Отражают структуру управления, организационную схему и уровень её эффективности.

- Маркетинговые. Представляют собой важнейший фактор, поскольку предполагают реализацию всего произведённого объёма продукции по цене, обеспечивающей покрытие затрат и получение прибыли.

Учетно-финансовый механизм в целом формируется с целью управления финансовыми ресурсами на различных уровнях – мировом, государственном, региональном или локальном. Некоторые элементы учётно-финансового механизма, связанные с бухгалтерским учётом (система счетов, двойная запись, документация, инвентаризация, калькуляция, отчетность), финансами (финансовые методы, финансовые инструменты, финансовые рычаги и финансовая политика), контролем (финансовый контроль, субъекты контроля, методы контроля, объекты контроля), нормативно-правовой базой, регулирующей финансовую деятельность, бухгалтерский учет и контроль.

Таким образом, составляющие учетно-финансового механизма непосредственно влияют (прямо либо опосредовано) на экономическую безопасность каждого предприятия аграрной сферы.

Основой принятия любых решений является информация об объектах и процессах.

В рамках постулата о том, что "учет и анализ являются функцией управления", бухгалтерские учетно-аналитические системы – будь то финансовые, управленческие или налоговые – выступают в роли ключевых функциональных компонентов информационной инфраструктуры управления организацией. Следует отметить, что значительная часть исследователей, занимающихся проблемами информационного обеспечения систем управления, как правило, фокусируется на вопросах организации системы управленческого

бухгалтерского учета. Они аргументируют это тем, что данный вид учета является единственным информационным ресурсом, способным в полной мере удовлетворить информационные запросы системы управления. По нашему мнению, данное утверждение является весьма дискуссионным.

Для иллюстрации значимости бухгалтерской информации в управлении, мы можем сослаться на множество мнений ученых-экономистов. Однако, для краткости, ограничимся цитатами классиков бухгалтерского учета, В. Ф. Паля и Я. В. Соколова. В. Ф. Палий определяет бухгалтерский учет как информационную систему, которая реконструирует факты хозяйственной жизни с целью выбора и реализации управленческих решений [1]. Я. В. Соколов характеризует бухгалтерский учет как многоаспектную систему: во-первых, это сложная система, не поддающаяся одновременному изучению с одной точки зрения или в одном временном/пространственном срезе. Во-вторых, она предназначена для решения многоцелевых задач. В-третьих, система бухгалтерского учета является подсистемой более крупной системы – системы управления. В-четвертых, это информационная система, поскольку одной из ее основных задач является формирование информации, способствующей принятию обоснованных управленческих решений всеми заинтересованными сторонами (руководителями, владельцами, кредиторами, инвесторами и т.д.)

Первое суждение демонстрирует, как бухгалтерский учет исторически служил целям управления организацией, а второе – его современное значение. Структура информации в бухгалтерском учете отличается высокой динамичностью. Я. В. и В. Я. Соколовы отмечают, что "еще в начале XX в. называлось бухгалтерским учетом, уже в последней трети прошлого столетия стало быстро изменяться". Они поясняют эту эволюцию: "Единый бухгалтерский учет распался на финансовый и управленческий... С 2002 г. официально был провозглашен налоговый учет. Существенно раньше стал формироваться в отдельную дисциплину финансовый анализ" [2].

Учитывая предыдущие рассуждения, мы приходим к выводу, что для оптимизации управления организацией целесообразно расширить информационную базу. Это предполагает выделение трех специализированных учетно-аналитических систем: финансовой, управленческой и налоговой.

Первостепенное внимание необходимо уделить бухгалтерской финансовой учетно-аналитической системе. Ее историческая значимость заключается в том, что на протяжении веков она являлась основным инструментом для регистрации и агрегации экономической информации, используемой для составления финансовой отчетности для широкого круга заинтересованных сторон.

С точки зрения управления, бухгалтерская финансовая учетно-аналитическая система – это центральный компонент учетно-аналитической инфраструктуры. Ее основное назначение – обеспечивать управленческий аппарат организации информацией о фактическом состоянии дел и выявленных отклонениях от заданных параметров. Система выполняет роль связующего звена между хозяйственной деятельностью и управленцами, выполняя следующие функции:

Понимание сути бухгалтерской и финансовой информации невозможно без знания того, как эта информация создается. Процесс формирования финансовой информации включает в себя два ключевых аспекта: выбор того, как эта информация будет представлена (формы отчетности), и применение определенных концептуальных и методологических правил, которые определяют, как интерпретировать те или иные хозяйственные операции компании. Важно отметить, что на конечный финансовый результат могут влиять различные варианты применения этих правил, например:

Разные подходы к расчету износа основных средств и нематериальных активов.

Различные способы оценки стоимости материалов, которые списываются на себестоимость продукции.

Как распределяются затраты по времени их возникновения.

Как формируются резервы (например, на возможные потери).

Как классифицируются и группируются затраты, связанные с производством.

Важно осознавать, что методы, используемые для формирования финансовой отчетности организации (включая признание, оценку, классификацию и распределение хозяйственных событий по периодам), представляют собой набор условностей. Эти условности либо предписаны нормативными актами, либо разработаны самой компанией. Поэтому для корректного восприятия бухгалтерской информации необходимо понимать эти условности и быть готовым к их возможным изменениям. Например, изменение норм амортизации, способов распределения затрат или оценки запасов может привести к тому, что компания, согласно отчетности, станет прибыльной или убыточной, хотя ее фактическое финансовое состояние не изменится.

Действующая методология бухгалтерского финансового учета характеризуется возникновением специфических парадоксов в учетно-аналитической информации.

Процесс управления организацией опирается на учетно-аналитическую информацию, которая формируется в ходе движения финансовых потоков. Этот процесс, от момента возникновения хозяйственного факта до его использования для анализа, характеризуется наличием временных разрывов.

Первый разрыв: Связан с необходимостью документального подтверждения каждой хозяйственной операции, согласно принципу документирования. Без первичного документа нет бухгалтерской записи.

Второй разрыв: возникает между составлением первичного документа и его внесением в бухгалтерский учет, что регулируется графиком документооборота.

Третий разрыв: определяется принципом отчетного периода, который устанавливает, когда информация из первичных документов попадает в финансовую отчетность.

Четвертый разрыв: Связан с принципом публичности, который определяет время между составлением отчетности и ее предоставлением заинтересованным сторонам.

Процедурные особенности бухгалтерской и финансовой учетно-аналитической системы неизбежно создают временной разрыв при передаче информации пользователям. Это приводит к тому, что содержание данных устаревает еще до момента их использования для управления. Нарушение своевременности предоставления учетно-аналитической информации для принятия управленческих решений в большинстве случаев практически полностью обесценивает ее ключевые качества: достоверность, точность, релевантность, действенность, оптимальность и ценность.

Исходя из вышеизложенного, можно констатировать, что методология бухгалтерского финансового учета не обладает свойством абсолютной беспристрастности. Разнообразие интересов субъектов хозяйствования обуславливает неизбежное искажение данных бухгалтерского финансового учета, как в части отражения финансового положения, так и при определении финансовых результатов и показателей рентабельности. Данное обстоятельство приводит к снижению достоверности бухгалтерской финансовой отчетности, что, в свою очередь, оказывает негативное влияние на результаты финансового анализа и, как следствие, на формирование релевантной учетно-аналитической информации для целей корпоративного управления.

Список литературы

1. Палий, В. Ф. Бухгалтерский учет: Учеб. пособие / В.Ф. Палий. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИПБ России: ИПБ-БИНФА, 2004. - 336 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/74253> (дата обращения: 12.07.2025).
2. Соколов, Я.В. Основы теории бухгалтерского учета / Я. В. Соколов. — Москва : Финансы и статистика, 2003. — 496 с.
3. Соколов, Я. В. История бухгалтерского учета: учебник / Я.В. Соколов, В.Я. Соколов. - 3-е изд.,

перераб. и доп. - Москва : Магистр, 2009. - 287 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/163871> (дата обращения: 21.01.2025)

УДК 338.349.02

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ПОДСИСТЕМ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

Изюмская О.Н., Буданова Н.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В рамках бухгалтерской финансовой учетно-аналитической системы формируется информация, обладающая специфическими характеристиками и являющаяся доминирующим источником сведений о состоянии организации. Данная система характеризуется всеохватывающим наблюдением при сборе данных, непрерывностью процесса и взаимозависимостью при фиксации учитываемых хозяйственных операций. Отличительной чертой учетно-аналитической информации является ее юридическая обоснованность, базирующаяся на документальном подтверждении каждой отражаемой хозяйственной операции. Исторически сложившаяся практика определяет документацию как элемент метода бухгалтерского учета, представляющий собой способ сплошного и непрерывного отражения хозяйственных операций с целью получения данных для текущего учета и контроля. Под документом же понимается письменное свидетельство, удостоверяющее факт совершения хозяйственной операции и право на ее осуществление [1].

Данные первичных документов о хозяйственных операциях фиксируются в соответствии с установленной системой счетов бухгалтерского финансового учета. Учет движения средств организации и ее обязательств через синтетические счета позволяет постоянно получать информацию о последовательности прохождения ресурсов на всех этапах их кругооборота, а также о характере возникающих при этом связей как внутри самой организации, так и с внешней средой.

Отражение информации на счетах бухгалтерского финансового учета создает информационную модель, которая точно соответствует реальному движению средств организации в процессе ее деятельности. Для управленческих целей информационное обеспечение предполагает классификацию данных по качественным признакам объектов и процессов, что обеспечивает их корректное отображение в информационной системе. Синтетические счета бухгалтерского финансового учета служат эффективным инструментом систематизации и классификации информации, позволяя получать обобщенные показатели, характеризующие движение средств, результаты хозяйственной деятельности и другие экономические процессы. В свою очередь, счета аналитического учета представляют собой систему детализации и группировки информации, относящейся к конкретному синтетическому счету, по определенным признакам.

Система бухгалтерского финансового учета, используемая для управления, по сути, является информационной моделью, которая наглядно демонстрирует, как средства организации циркулируют и преобразуются. Каждый отдельный счет в этой системе выполняет роль элемента данной модели. Эти счета служат классификационными признаками, позволяющими обобщать показатели, характеризующие движение денежных средств и результаты хозяйственной деятельности как всей организации, так и ее отдельных подразделений. Счета бухгалтерского финансового учета обеспечивают постоянное и двойственное отражение информации обо всех объектах, подлежащих учету. Метод двойной записи, применяемый на счетах, гарантирует последовательное соблюдение

принципа системности при фиксации хозяйственной деятельности организации.

Непрерывный и документально подтвержденный бухгалтерский учет гарантирует полное отражение всех хозяйственных событий компании. Таким образом, учетно-аналитическая система формирует информацию, соответствующую требованию полноты. Важно понимать, что эта полнота не распространяется на информацию, предоставляемую системой для управленческих нужд. Это подтверждается анализом соответствия информационных возможностей учетно-аналитической системы потребностям принятия управленческих решений в разрезе сегментов организации.

В контексте принятия управленческих решений наблюдается тенденция к фрагментарному и неполному представлению данных из бухгалтерской и финансовой учетно-аналитической системы. При этом закономерно, что увеличение масштабов деятельности организации коррелирует с расширением спектра управленческих решений, что, в свою очередь, детерминирует возрастание потребности в объеме предоставляемой учетно-аналитической информации. Данное обстоятельство актуализирует проблему достаточности обеспечения управленческих потребностей соответствующей учетно-аналитической информацией. Рассмотрение качественных характеристик учетно-аналитической информации для целей управления организацией представляется целесообразным после всестороннего анализа этапов финансового информационного цикла.

Из вышеизложенного вытекают два противоречащих друг другу заключения:

Внутренние информационные связи бухгалтерской финансовой отчетности должны обеспечивать идентичность значений однотипных показателей.

Однако, эти же информационные связи не способны гарантировать тождество значений одинаковых показателей [].

Признание информационного значения бухгалтерской финансовой отчетности для управленческих нужд организации является обоснованным. В частности, бухгалтерский баланс выступает в качестве информационной модели, иллюстрирующей структуру источников финансирования и направлений инвестирования средств организации в денежном выражении на конкретный момент времени. Он детализирует систему финансовых и расчетных взаимоотношений, представляя собой комплексную модель ресурсов и результатов их использования. Основываясь на данных текущего бухгалтерского финансового учета, баланс предоставляет возможность для глубокого аналитического исследования, степень которого определяется потребностями управленческих задач. В целом роль информации бухгалтерской финансовой отчетности для целей управления организацией определяется через ее аналитические возможности.

Финансовый анализ представляет собой финальную фазу обработки финансовой информации, на которой преимущественно формируются данные, необходимые для эффективного управления организацией. С точки зрения практического менеджмента, он выступает как мощный инструмент для обоснования стратегических решений, оценки результативности управленческих действий и прогнозирования будущих финансовых потоков. Однако пользователи бухгалтерской и финансовой отчетности сталкиваются с проблемой выбора из множества доступных методик финансового анализа. Поскольку цели у различных пользователей разнятся, они склонны выбирать те аналитические инструменты, которые наилучшим образом соответствуют их интересам, что неизбежно приводит к получению отличающихся результатов, используемых для принятия управленческих решений.

Основная цель финансового анализа заключается в уменьшении уровня неопределенности, возникающей при принятии управленческих решений. Анализ бухгалтерской финансовой отчетности представляет собой процесс толкования ее данных с целью получения информации, необходимой для принятия управленческих решений. Чтобы данные бухгалтерской финансовой учетно-аналитической системы были полезными и превращались в информацию, на основе которой можно принимать эффективные

управленческие решения, их необходимо правильно интерпретировать. При этом корректная регистрация хозяйственных операций не гарантирует их верного понимания. Для пользователя ценность информации тем выше, чем больше она способствует решению управленческой задачи.

Утверждение, что финансовый учет не выполняет управленческих функций из-за наличия управленческого учета, неверно. Финансовый учет изначально предназначен для предоставления информации, необходимой для управления, и вместе с анализом формирует важный контур обратной связи в управленческой системе. Тем не менее, его вклад в управление ограничивается теми аспектами, для которых он создан, а именно – информированием об общем финансовом положении организации.

Изучение бухгалтерской финансовой учетно-аналитической системы с точки зрения ее информационного потенциала для целей управления организацией привело к формированию двух диаметрально противоположных выводов.

Первый вывод утверждает, что данная система является эффективным инструментом управления, что обусловлено следующими ее преимуществами:

- систематизированность данных и наличие общепринятых правил учета и представления отчетности.
- документальное подтверждение всех данных, что обеспечивает высокий уровень доверия к информации.
- регулярность ведения учета и составления отчетности, позволяющая анализировать динамику и выявлять тенденции.
- внешний контроль отчетности, гарантирующий определенное качество и достоверность представленных сведений [3].

Второй вывод, напротив, констатирует непригодность информации бухгалтерской финансовой учетно-аналитической системы для управления организацией вследствие ее недостаточности и утраты ряда существенных качественных характеристик.

Суммируя вышеизложенное, можно заключить, что вопросы, связанные с методологическими и организационными аспектами бухгалтерской финансовой учетно-аналитической системы в части информационного обеспечения управленческой деятельности отечественных организаций, представляют собой одну из актуальных проблем современной учетной практики и требуют дальнейшего научного осмысления.

Список литературы

1. Палий, В.Ф. Введение в теорию бухгалтерского учета / В.Ф. Палий, Я.В. Соколов. — Москва : Финансы, 1979. — 303 с.
2. Бочкарева, И. И. Бухгалтерский финансовый учет: учебник/ И. И. Бочкарева, Г. Г. Левина; под ред. проф. Я. В. Соколова. — М. : Магистр, 2010. - 413 с
3. Воробьев, С.В. Финансовый и управленческий учет: сходства и различия. / С.В.Воробьев, Ю.М.Нефедова // Тенденции развития науки и образования – 2025 г. – №121-2, – С. 47-50

УДК 658.5

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Ильин А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Логистика на предприятии именуется логистическим менеджментом и основана на шести основных принципах: системный подход; приоритет стратегического видения; интеллигентное управление материалами; единство материальной и информационной

логистики; создание логистических ядер или точек роста логистической системы; использование электронных технологий [1]. Все эти принципы в полной мере могут быть использованы предприятиями в разных сферах АПК.

Системный подход. Входящие, внутренние и выходящие материальные потоки рассматриваются как единое целое. Традиционный подход, напротив, основан на разделении управления предприятием по функциям (снабжение, маркетинг, управление финансами, кадрами, производством). При этом между функциями возникают противоречия «узкие места». Использование концепции логистики позволяет обеспечить снижение совокупных затрат на производство и товародвижение и уменьшить время прохождения материального потока через предприятие.

Приоритет стратегического видения. Предполагает развитие логистических систем от простого к сложному или поэтапное развитие (эволюционный путь развития). С помощью этого принципа формируется логистическая стратегия предприятия или группы предприятий.

Логистика в развитии на предприятии проходит ряд этапов. Первый этап развития логистики интеграцией сбытового хозяйства с транспортом, которые начинают функционировать по единому графику и по согласованной технологии. Второй этап характеризуется интеграцией складского хозяйства и транспорта с производством. Третий этап характеризуется интеграцией службы снабжения, производства, сбыта и транспорта. Четвертый этап связан с взаимодействием всех функциональных служб предприятия, в том числе маркетинга и финансов. Дальнейшим развитием логистической системы предприятия является улучшение взаимодействия с поставщиками и покупателями.

Интеллигентное управление материалами. Предполагает создание партнерских взаимоотношений с поставщиками, потребителями, обслуживающими организациями. Ориентация на объединение с партнерами означает формирование долгосрочных хозяйственных связей, логистических альянсов. В этом случае принцип «ты проиграл - я выиграл», сменяется на принцип «я выиграл - и ты выиграл».

В этом отношении предпринимателю не лишне понять, что его предприятие является только частью материалопроводящей цепи и ее надежность зависит от надежности функционирования каждого из звеньев (принцип наислабейшего звена цепи – «где тонко, там и рвется»). Поэтому бесполезно усиливать многие звенья логистической цепи, а одно оставить слабым.

В настоящее время производственная кооперация в сельском секторе экономики развита слабо.

Кооперация между сельхозпроизводителями и предприятиями перерабатывающей промышленности также является актуальной, так как позволяет улучшить взаимодействие в цепи поставок и обеспечить сохранность урожая во время его хранения.

Единство материальной и информационной логистики.

Интегрированная логистика невозможна без внедрения эффективно работающей информационной системы. Существующие системы бухгалтерского и управленческого учета часто не отвечают задачам логистического менеджмента.

Центральными задачами при управлении предприятием с использованием логистической концепции являются информационная поддержка логистической стратегии и стратегии закупок, анализ материальных потоков и запасов, организация учета логистических затрат по логистическим функциям, процедурам, операциям, товарам и подразделениям. Такой учет необходим для решения оптимизационных логистических задач (для улучшения деятельности предприятий) в реальном режиме времени и может быть налажен только на основе компьютерных технологий.

На многих отечественных предприятиях измеряется размер входящих и выходящих материальных потоков, а внутренние потоки оказываются не учтенными. Поэтому предприятие становится для наблюдателей (работников предприятия) «черным ящиком» —

известны показатели на входе и выходе, а сам объект, его внутренние закономерности остаются не познанными.

В связи с этим отечественное сельское хозяйство воспринимается отечественными экономистами как «черная дыра», в которой бесследно пропадают финансовые и материальные ресурсы. Поэтому внедрение систем управленческого учета и измерение объемов материальных потоков в рамках производственных процессов на территории сельских поселений может способствовать прозрачности расходов на физическое товародвижение.

В соответствии с этими же положениями осуществляется потребность в рабочей силе и учет затрат. Полученные результаты оказываются не корректными, поэтому в задачи логистов на предприятии входит превращение его в «белый ящик». Следовательно, для эффективного управления материальными потоками на предприятии нужно сделать его «прозрачным», чтобы охарактеризовать все процессы без исключения, что позволит так организовать работу, чтобы логистические затраты стали минимальными.

Интернет-технологии обеспечивают оптимизацию управления при выборе решений по воспроизводству стада, селекционно-племенной работе, оценке рынка кормов и скота, при реализации высококачественной продукции. Для этого в мясном скотоводстве России используется компьютерная система «СЕЛЭКС», направленная на интенсификацию производства в этой отрасли [2].

Создание логистических ядер или точек роста логистической системы.

Единовременный переход к логистике на предприятии невозможен, так как это может потребовать значительных ресурсов. Возможен только путь поэтапного решения отдельных задач, которые становятся ядрами формирования логистической системы [3].

Этот подход подобен тому, как пекарь бросает дрожжи в тесто и потом постепенно начинается брожение. Также и внедрение логистических технологий постепенно приводит к развитию всей логистической системы предприятия.

Использование электронных технологий. Электронная логистика - развитие «электронной торговли» или «Интернет-торговли». В настоящее время интернет-технологии внедряются повсеместно. К примеру, их использование позволяет получать производственными предприятиями от розничных торговых предприятий в режиме реального времени информацию о продажах каждой позиции товара и о структуре потребностей конечных покупателей. Эта информация используется для планирования объемов производства, что способствует оптимизации уровня запасов готовой продукции. В России и в сопредельных государствах большое количество зерна продается через электронные аукционы.

Таким образом, использование логистики в экономике АПК позволяет с одной стороны упорядочить процессы физического товародвижения, устранить «узкие места» при транспортировке и складировании грузов во всех отраслях АПК, а с другой стороны ориентирует товаропроизводителей на формирование оптимальных каналов товародвижения готовой продукции, включая продукцию сельского хозяйства.

Список литературы

1. Амерханов Х.А. Информационно-аналитическая система в мясном скотоводстве России. - М., 2003. 331 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика / А.М. Гаджинский. М.: Дашков и К^о, 2013. - 419 с. //
3. Ильин В.Ю., Гончаров В.Н., Захаров С.В., Зось-Киор Н.В., Шпилевой И.Н, Гончаров Е.В. Основы корпоративного управления [Учебное пособие] Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2014. – 280 с.

УДК 338.43

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИБЫЛИ

Ильин В.Ю., Будникова Т.В., Чаплыгин А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современная экономика с высоким уровнем глобализации и конкуренции стимулирует предприятия к созданию новых технологий, бизнес-процессов и инструментов управления предприятием, вызывает увеличение доли косвенных затрат в их полном объеме.

Можно управлять прибылью с помощью четкого бухгалтерского учета и регулирования косвенных затрат. Это особенно актуально для предприятий, занимающихся инновационной деятельностью, организационно-управленческая структура которых приобретает особенности проектно-ориентированной структуры, которая обладает основными характеристиками гибкости и отсутствия иерархии.

Для многих малых предприятий первоначальным источником денег является владелец бизнеса. Кто-то, кто решает открыть ресторан или заправочную станцию, например, может покрыть начальные расходы, открыв свой собственный банковский счет или заняв деньги (возможно, используя дом в качестве залога).). В качестве альтернативы, во многих городах есть сеть состоятельных частных лиц, известных как “ангелы-инвесторы”, которые вкладывают свои собственные деньги в небольшие новые компании на ранней стадии развития в обмен на владение некоторой частью фирмы.

Фирмы венчурного капитала осуществляют финансовые инвестиции в новые компании, которые все еще относительно невелики по размеру, но имеют потенциал для существенного роста. Эти фирмы собирают деньги у различных индивидуальных или институциональных инвесторов, включая банки, такие учреждения, как фонды пожертвований колледжей, страховые компании, которые держат финансовые резервы, и корпоративные пенсионные фонды. Венчурные компании делают больше, чем просто предоставляют деньги небольшим стартапам. Они также предоставляют консультации по потенциальным продуктам, клиентам и ключевым сотрудникам. Как правило, фонд венчурного капитала инвестирует в несколько фирм, а затем инвесторы в этот фонд получают прибыль в соответствии с тем, как работает фонд в целом.

Сумма денег, вложенных в венчурный капитал, существенно колеблется из года в год: в качестве одного из примеров, по данным Национальной ассоциации венчурного капитала, в 2025 году венчурные компании инвестировали более 48,3 млрд. долл. Все инвесторы на ранних стадиях понимают, что большинство небольших начинающих предприятий никогда не станут крупными; более того, многие из них обанкротятся в течение нескольких месяцев или лет. Они также знают, что попасть на первый этаж нескольких огромных успехов, таких как Netflix или Amazon.com может компенсировать множество неудач. Поэтому инвесторы на ранних стадиях готовы идти на большие риски, чтобы иметь возможность получать существенную отдачу от своих инвестиций.

Если фирмы получают прибыль (их доходы превышают затраты), они могут реинвестировать часть этой прибыли в оборудование, сооружения, исследования и разработки. Для многих солидных компаний реинвестирование собственной прибыли является одним из основных источников финансового капитала. У компаний и фирм, которые только начинают свою деятельность, может быть множество привлекательных инвестиционных возможностей, но мало текущей прибыли для инвестирования. Даже крупные фирмы могут год или два получать низкую прибыль или даже терпеть убытки, но если фирма не сможет найти постоянный и надежный источник финансового капитала, чтобы продолжать делать реальные инвестиции в трудные времена, фирма может не выжить

до наступления лучших времен. Фирмам часто приходится искать источники финансового капитала, отличные от прибыли.

Когда у фирмы есть послужной список, по крайней мере, получения значительных доходов, а еще лучше - получения прибыли, фирма может дать убедительное обещание выплачивать проценты, и таким образом у фирмы появляется возможность занимать деньги. У фирм есть два основных способа заимствования: банки и облигации.

Банковский кредит для фирмы работает почти так же, как кредит для частного лица, которое покупает автомобиль или дом. Фирма занимает определенную сумму денег, а затем обещает вернуть ее, включая определенную процентную ставку, в течение заранее определенного периода времени. Если фирма не производит выплаты по кредиту, банк (или банки) часто могут подать на фирму в суд и потребовать, чтобы она продала свои здания или оборудование, чтобы произвести выплаты по кредиту.

Другим источником финансового капитала являются облигации. Облигация – это финансовый контракт: заемщик соглашается выплатить сумму, которая была взята в займы, а также процентную ставку в течение определенного периода времени в будущем. Корпоративные облигации выпускаются фирмами, но облигации также выпускаются различными уровнями правительства. Например, муниципальные облигации выпускаются городами, государственные облигации – штатами США, а казначейские облигации – федеральным правительством через Министерство финансов США. Облигация определяет сумму, которая будет заимствована, процентную ставку, которая будет выплачена, и время до погашения.

Например, крупная компания может выпустить облигации на 10 миллионов долларов; фирма обещает выплачивать проценты по ставке 8% годовых, или 800 000 долларов в год, а затем, через 10 лет, выплатит 10 миллионов долларов, которые она первоначально заняла. Когда фирма выпускает облигации, общая сумма, которая заимствована, делится. Фирма, стремящаяся занять 50 миллионов долларов путем выпуска облигаций, может фактически выпустить 10 000 облигаций по 5000 долларов каждая. Таким образом, индивидуальный инвестор мог бы, по сути, предоставить фирме кредит в размере 5000 долларов США или любую кратную эту сумму. Любой, кто владеет облигацией и получает процентные выплаты, называется держателем облигации. Если фирма выпускает облигации и не выплачивает обещанные проценты, держатели облигаций могут подать на фирму в суд и потребовать от нее выплаты, даже если фирме необходимо собрать деньги путем продажи зданий или оборудования. Однако нет гарантии, что у фирмы будет достаточно активов для погашения облигаций. Держатели облигаций могут получить обратно только часть того, что они одолжили фирме.

Банковское заимствование более индивидуально, чем выпуск облигаций, поэтому оно часто лучше работает для относительно небольших фирм. Банк может очень хорошо узнать фирму – часто потому, что банк может довольно точно отслеживать продажи и расходы, просматривая депозиты и снятие средств. Вместо этого относительно крупные и известные фирмы часто выпускают облигации. Они используют облигации для привлечения нового финансового капитала, который окупает инвестиции, или для привлечения капитала для погашения старых облигаций, или для покупки других фирм. Однако идея о том, что банки обычно используются для получения относительно небольших займов, а облигации – для получения более крупных займов, не является железным правилом: иногда группы банков предоставляют крупные займы, а иногда относительно небольшие и менее известные фирмы выпускают облигации.

Те, кто покупает акции, становятся владельцами или акционерами фирмы. Акции представляют собой собственность фирмы; то есть человек, которому принадлежит 100% акций компании, по определению, владеет всей компанией. Акции компании делятся на акции. Корпоративные гиганты, такие как IBM, AT & T, Ford, General Electric, Microsoft,

Merck и Exxon, владеют миллионами акций. В большинстве крупных и известных фирм ни один человек не владеет большинством акций. Вместо этого большое количество акционеров — даже те, кто владеет тысячами акций, — каждый из которых имеет лишь небольшую долю в общей собственности фирмы.

Когда компания принадлежит большому числу акционеров, возникает три вопроса:

1. Как и когда компания получает деньги от продажи своих акций?
2. Какую норму прибыли компания обещает заплатить, когда продаст акции?
3. Кто принимает решения в компании, принадлежащей большому числу акционеров?

Во-первых, фирма получает деньги от продажи своих акций только тогда, когда компания продает свои собственные акции общественности (общественность включает частных лиц, взаимные фонды, страховые компании и пенсионные фонды). Первая продажа акций фирмы общественности называется первичным публичным размещением (IPO). IPO важно по двум причинам. Во-первых, IPO и любые выпущенные после него акции, такие как акции, удерживаемые в качестве казначейских акций (акции, которые компания хранит в своей собственной казне), или новые акции, выпущенные позже в качестве вторичного размещения, предоставляют средства для погашения ранних инвесторов, таких как инвесторы-ангелы и фирмы венчурного капитала. Венчурная компания может владеть 40% акций фирмы. Когда фирма продает акции, венчурная фирма продает свою часть собственности на фирму общественности. Вторая причина важности IPO заключается в том, что оно предоставляет созданной компании финансовый капитал для существенного расширения ее деятельности.

Однако в большинстве случаев, когда корпоративные акции покупаются и продаются, фирма вообще не получает финансовой прибыли. Если вы покупаете акции General Motors, вы почти наверняка покупаете их у нынешнего владельца этих акций, и General Motors не получает ничего из ваших денег. Эта модель не должна казаться особенно странной. В конце концов, если вы покупаете дом, ваши деньги получает нынешний владелец, а не первоначальный строитель дома. Аналогичным образом, когда вы покупаете акции, вы покупаете небольшую долю владения фирмой у существующего владельца — и фирма, которая первоначально выпустила акции, не является частью этой сделки.

Во-вторых, когда фирма решает выпустить акции, она должна понимать, что инвесторы будут ожидать получения определенной нормы прибыли. Эта норма прибыли может иметь две формы. Фирма может производить прямую выплату своим акционерам, называемую дивидендом. В качестве альтернативы финансовый инвестор может купить долю акций в Wal-Mart за 45 долларов, а затем позже продать эту долю акций кому-то еще за 60 долларов, получив прибыль в 15 долларов. Увеличение стоимости акций (или любого актива) между моментом их покупки и продажи называется приростом капитала.

В-третьих: кто принимает решения о том, когда фирма будет выпускать акции, или выплачивать дивиденды, или реинвестировать прибыль? Чтобы понять ответы на эти вопросы, полезно разделить фирмы на две группы: частные и государственные.

Таким образом, любая молодая начинающая фирма — это риск; действительно, некоторые начинающие фирмы — это лишь немного больше, чем идея на бумаге. Основатели фирмы неизбежно имеют лучшую информацию о том, насколько усердно они готовы работать, и есть ли у фирмы шансы на успех, чем кто-либо другой. Когда основатели вкладывают свои собственные деньги в фирму, они демонстрируют веру в ее перспективы. На этой ранней стадии инвесторы-ангелы и венчурные капиталисты пытаются преодолеть несовершенство информации, по крайней мере частично, лично зная менеджеров и их бизнес-план и давая им советы.

Список литературы

1. Абрютин, М.С. Экономика статьи предприятий / Абрютин, М.С. Учебник. - М: Издательство «Дело важными и Сервис», - 2013. - С. 416-435.

2. Букреев А.М., Гончаров В.Н., Шевченко М.Н., Зось-Киор Н.В., Ильин В.Ю. Антикризисное управление [Учебник]. - Луганск : Элтон-2, 2012. – 425 с.

3. Ильин В.Ю. Пути стратегического развития и повышения конкурентоспособности сельскохозяйственных предприятий / В.Ю. Ильин, Н.Н. Чертунина, Т.И. Салий, Е.А. Рогозян // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. - 2021. - № 2 (11). - С. 143-149.

УДК 338.4

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Ильин В.Ю., Гонтаренко И.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Обеспечение продовольственной безопасности напрямую зависит от устойчивого развития агропромышленного комплекса (АПК). В то же время следует отметить, что существующая дифференциация регионов России по уровню социально-экономического развития в совокупности с особенностями природно-климатических условий предопределяют уровень развития АПК каждого отдельного региона. Продовольственная безопасность сегодня является главным элементом государственной демографической политики, системой жизнеобеспечения, что, в свою очередь, обеспечивает национальную безопасность государства. Качество жизни населения страны находится в прямой зависимости от уровня продовольственной безопасности.

Многие современные ученые посвящают свои исследования вопросам продовольственного обеспечения региона, обеспечения продовольственной безопасности [1, 2]. Кроме того, есть ряд исследований, посвященных особенностям той или иной отрасли сельского хозяйства в разрезе продовольственного обеспечения [3, 4].

Экономическая безопасность тесно переплетается с продовольственной безопасностью, которая соответствует национальным интересам государства. Достижение продовольственной безопасности страны тесно связано с устойчивым развитием агропродовольственного комплекса, сельских территорий, созданием эффективного агропромышленного производства». К сожалению, на данный момент многие проблемы остались неразрешенными, а формирование высокоэффективного и конкурентоспособного агропромышленного производства должно способствовать решению первоочередных и стратегических задач по развитию национальной экономики. Безотлагательное решение проблем обеспечения устойчивого развития АПК является необходимым условием создания цивилизованного давления на страну, возникают угрозы экономической безопасности ряда отраслей, в том числе подвергается испытаниям и агробизнес.

Основные проблемы развития АПК, требующие решения:

1. Недостаток финансирования: одной из основных проблем является недостаток инвестиций и финансирования в АПК. Это может быть связано с низкой рентабельностью сельскохозяйственного производства, нестабильностью рынка и другими факторами. Недостаточное финансирование ограничивает возможности внедрения инновационных технологий, развития инфраструктуры и повышения качества сельскохозяйственной продукции.

2. Изменение климата: изменение климата является серьезным вызовом для АПК. Это может приводить к экстремальным погодным условиям, таким как засухи, наводнения и сильные ветры, что негативно сказывается на урожаях и производительности сельского хозяйства. Кроме того, изменение климата может также влиять на распространение

вредителей и болезней, что требует принятия соответствующих мер по защите растений и животных.

3. Недостаток кадров: один из вызовов современного АПК – это недостаток квалифицированных кадров. Отсутствие достаточного числа специалистов в области сельского хозяйства, особенно в отдаленных и малонаселенных районах, затрудняет внедрение новых технологий и инноваций. Кроме того, старение населения и снижение интереса к сельскохозяйственной профессии создают дополнительные вызовы для развития АПК.

4. Неравномерное развитие регионов: в России существует неравномерное развитие регионов в сфере АПК. Некоторые регионы имеют высокий уровень развития и доступ к современным технологиям и инфраструктуре, в то время как другие регионы отстают в этом отношении. Это создает проблемы в обеспечении продовольственной безопасности страны и требует принятия мер по содействию развитию отдаленных и малонаселенных районов.

5. Недостаточная эффективность производства: еще одной проблемой современного АПК является недостаточная эффективность производства. Это может быть связано с устаревшими методами обработки почвы и удобрений, низким уровнем механизации и автоматизации процессов, а также с низкой продуктивностью сельскохозяйственных животных.

6. Для решения этих проблем и вызовов необходимо принимать комплексные меры, включающие инвестиции в развитие АПК, улучшение климатических условий, повышение квалификации кадров, содействие развитию регионов и повышение эффективности производства. Также важно разрабатывать и внедрять инновационные технологии и методы, которые позволят повысить эффективность и конкурентоспособность АПК.

Проблемы продовольственной безопасности в условиях устойчивого развития агропромышленного комплекса в России началось позже других стран. Современные проблемы агропромышленного комплекса России и ее регионов связаны с необходимостью его ускоренной адаптации к новым экономическим вызовам, связанным с геополитическими и международными экономическими санкциями, членством страны в ВТО и усилением конкурентной борьбы за продовольственные ресурсы. В этих условиях возрастает значение используемых механизмов государственного регулирования и устойчивого развития агропромышленного комплекса, который является одним из структурообразующих в национальной экономике России.

Перспективы развития агропромышленного комплекса (АПК) в России весьма разнообразны и многогранны. Несмотря на сложности и вызовы, с которыми сталкивается отрасль, существуют определенные факторы, способствующие ее развитию.

Однако необходимо учитывать и некоторые вызовы и проблемы, с которыми сталкивается АПК в России. Некоторые из них включают изменение климата, недостаток кадров, неравномерное развитие регионов и недостаточную эффективность производства.

Для решения этих проблем необходимо продолжать инвестировать в развитие АПК, улучшать климатические условия, повышать квалификацию кадров, содействовать развитию регионов и повышать эффективность производства. В целом, перспективы развития АПК в России остаются достаточно благоприятными. Государственная поддержка, научно-технический прогресс и инновационные технологии будут играть ключевую роль в дальнейшем развитии отрасли. Однако для достижения успеха необходимо продолжать работать над решением вызовов и проблем, с которыми сталкивается АПК, и стремиться к постоянному совершенствованию и модернизации отрасли.

В рамках необходимости устойчивого развития агропромышленного комплекса, следует отметить такие важные составляющие как:

- Внедрение инноваций и высокотехнологичных производств в сельское хозяйство;
- Повышение платежеспособного спроса на сельскохозяйственную продукцию;

- Повышение урожайности кормовых культур и растениеводства, как подотрасли;
- Устойчивое развитие животноводства, особенно мясо-молочного скотоводства;
- Повышение социально-экономического уровня жизни сельских территорий.

В настоящее время система государственного регулирования сельского хозяйства и смежных с ним отраслей охватывает комплекс экономических, организационных, правовых и социальных аспектов развития сельского хозяйства. Обобщая функции и рычаги системы государственного регулирования аграрного сектора в странах с развитой рыночной экономикой, можно выделить следующие основные ее характеристики: - финансово-кредитную помощь фермерским хозяйствам со стороны государства; - система государственного регулирования сельскохозяйственного производства; - ценовой механизм как комплекс мер государственного регулирования [4].

Приоритетными мерами АПК, реализация которых позволит повысить уровень продовольственной безопасности России следующие:

- модернизация инфраструктуры продовольственного рынка и повышение степени ее доступности для всех производителей аграрно-продовольственного сектора;
- формирование системы комплексного анализа состояния продовольственной безопасности России на региональном уровне;
- препятствие установлению межрегиональных торговых барьеров, при закупках сельскохозяйственной продукции и продовольствия в различных регионах;
- формирование единого государственного органа по контролю за качеством и безопасностью пищевых продуктов.

Таким образом, роль в продовольственной сфере должна сводиться не только к регулированию процессов обеспечения продовольствием и созданию его запасов, но и к поддержке национальных производителей сельскохозяйственной продукции. Особого внимания в аграрной политике России заслуживает формирование устойчивого уровня занятости в сельской местности и повышение доходов, занятых в аграрном производстве. В связи с этим аграрная политика должна быть направлена на стабильное продовольственное обеспечение страны, развитие агропромышленного производства и сохранение ресурсного потенциала АПК.

Устойчивое ведение сельскохозяйственного производства должно быть основано, в первую очередь, на основе государственной финансовой поддержки, что позволит стабилизировать его положение, увеличить его эффективность, а также эффективность его отраслей, в частности животноводства и позволит решать социальные и финансовые проблемы на селе и обеспечит национальную безопасность посредством обеспечения населения продуктами питания. Основным ресурсом, позволяющим выйти из сложившейся ситуации, является привлечение инвестиций, при этом должны быть созданы наиболее благоприятные условия для деятельности инвесторов, внедрены наукоемкие технологии, позволяющие выпускать конкурентоспособные товары, что позволит увеличивать заработную плату работникам АПК, соответственно, будут увеличиваться налоговые поступления в бюджет региона.

Список литературы

1. Белостоцкий А.А. Устойчивое развитие агропромышленного комплекса как фактор продовольственной безопасности государства // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2018. - Т. 8. - №12А. - С. 323-329.
2. Безрукова, Н.Л. Круизный рынок. Современное состояние и развитие / Н.Л. Безрукова. – М.: Финансы и статистика, Инфра-М, 2020. – 160 с.
3. Иброгимов М.А. Экономическая безопасность реализации программ развития сельского хозяйства региона / М.А. Иброгимов, И.В. Чистникова // Экономическая безопасность социально-экономических систем: вызовы и возможности: сборник научных трудов II междунар. науч. - практ. конф., (г. Белгород, 18 апреля 2019 г.) / под науч. ред. проф. Е.А. Стрябковой, доц. А.М. Кулик. Белгород: ООО «Эпицентр», 2019. - С. 162-168.

4. Ильин В.Ю. Возможности цифровизации в обеспечении предпосылок устойчивого развития аграрной сферы / В.Ю. Ильин, Л.Е. Канаева // Региональная экономика: проблемы и перспективы развития в современных условиях: сборник материалов Международной научно-практической конференции (г. Невинномысск, 20 декабря 2023 г.). – Невинномысск: НГГТИ, 2024. – С. 308-317.

5. Ушачёв И.Г. О мерах по обеспечению конкурентоспособности продукции российского сельского хозяйства в условиях присоединения к ВТО / И.Г. Ушачёв // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2012. - № 6. - С. 1-5.

УДК 631.152

СУЩНОСТЬ И ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РИСКАМИ

Ильин С.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Управление рисками предприятия представляет собой специфическую сферу финансового менеджмента, которая в последние годы выделилась в особую область знаний - «риск-менеджмент».

Управление финансовыми рисками предприятия представляет собой систему принципов и методов разработки и реализации рискованных финансовых решений, обеспечивающих всестороннюю оценку различных видов финансовых рисков и нейтрализацию их возможных негативных финансовых последствий.

Главной целью управления финансовыми рисками является обеспечение финансовой безопасности предприятия в процессе его развития и предотвращение возможного снижения его рыночной стоимости.

В процессе реализации своей главной цели управление финансовыми рисками предприятия направлено на решение следующих основных задач:

Выявление сфер повышенного риска финансовой деятельности предприятия, генерирующих угрозу его финансовой безопасности. Эта задача реализуется путем идентификации отдельных видов рисков, присущих различным финансовым операциям предприятия, определения уровня концентрации финансовых рисков в разрезе отдельных направлений его финансовой деятельности, постоянного мониторинга факторов внешней финансовой среды, генерирующих угрозу возможного недостижения целей его финансовой стратегии [1].

Всесторонняя объективная оценка вероятности наступления отдельных рискованных событий и связанных с ними возможных финансовых потерь. Реализация этой задачи обеспечивается созданием необходимой достоверности информационной базы осуществления такой оценки; выбором современных методов и средств оценки вероятности наступления отдельных рискованных событий, в наибольшей степени коррелирующих со спецификой рассматриваемых финансовых рисков; определением размера прямого и косвенного финансового ущерба, наносимого предприятию при возможном наступлении рискованного события.

Обеспечение минимизации уровня финансового риска по отношению к предусматриваемому уровню доходности финансовых операций. Такая минимизация обеспечивается распределением финансовых рисков среди партнеров по финансовой операции, диверсификацией инвестиционного портфеля, всесторонней оценкой потенциальных дебиторов и диверсификацией портфеля дебиторской задолженности и т.п.

Обеспечение минимизации возможных финансовых потерь предприятия при наступлении рискованного события. В процессе реализации этой задачи разрабатывается комплекс превентивных мер по предотвращению возможного нарушения финансовой устойчивости и платежеспособности предприятия, сокращению объемов его операционной или финансовой деятельности. В систему этих мер входят хеджирование отдельных

финансовых операций, формирование внутренних резервных денежных фондов, внешнее страхование финансовых рисков.

Все рассмотренные задачи управления финансовыми рисками предприятия теснейшим образом взаимосвязаны и решаются в едином комплексе.

Управление финансовыми рисками предприятия основывается на определенных принципах, основными из которых являются:

Осознанность принятия рисков. Финансовый менеджер должен сознательно идти на риск, если он надеется получить соответствующий доход от осуществления финансовой операции. Естественно, по отдельным операциям после оценки уровня риска можно принять тактику «избежание риска», однако полностью исключить риск из финансовой деятельности предприятия невозможно, так как финансовый риск - объективное явление.

Управляемость принимаемыми рисками. В состав портфеля финансовых рисков должны включаться преимущественно те из них, которые поддаются нейтрализации в процессе управления независимо от их объективной или субъективной природы. Только по таким видам рисков финансовый менеджер может использовать весь арсенал внутренних механизмов их нейтрализации, т.е. проявить искусство управления ими.

Независимость управления отдельными рисками. Риски независимы друг от друга и финансовые потери по одному из рисков портфеля необязательно увеличивают вероятность наступления рискового случая по другим финансовым рискам. Финансовые потери по различным видам рисков независимы друг от друга и в процессе управления ими должны нейтрализоваться индивидуально [2].

Экономическая рациональность управления. Этот принцип предполагает, что управление финансовыми рисками предприятия базируется на рациональном экономическом поведении. Рациональное экономическое поведение субъекта, принимающего решение, состоит в том, что из всех альтернативных управленческих решений выбирается такое, которое обеспечивает наибольшую эффективность и финансовую безопасность.

Учет финансовой политики по отдельным аспектам финансовой деятельности. Система управления финансовыми рисками по отдельным финансовым операциям должна базироваться на критериях избранной финансовой политики по отдельным направлениям финансовой деятельности, сформированной в процессе разработки общей финансовой стратегии предприятия.

Сопоставимость уровня принимаемых рисков с уровнем доходности финансовых операций. Этот принцип заключается в том, что предприятие должно принимать в процессе осуществления финансовой деятельности только те виды финансовых рисков, уровень которых не превышает соответствующего уровня доходности по шкале «доходность — риск».

Сопоставимость уровня принимаемых рисков с финансовыми возможностями предприятия. Ожидаемый размер финансовых потерь предприятия, соответствующий тому или иному уровню финансового риска, должен соответствовать той доле капитала, которая обеспечивает внутреннее страхование рисков. В противном варианте наступление рискового случая повлечет за собой потерю определенной части активов, обеспечивающих операционную или инвестиционную деятельность предприятия, т.е. снизит его потенциал формирования прибыли и темпы предстоящего развития.

Учет временного фактора в управлении рисками. Чем длиннее период осуществления финансовой операции, тем шире диапазон сопутствующих ей рисков, тем меньше возможностей обеспечить нейтрализацию их негативных финансовых последствий по критерию экономичности управления рисками. При необходимости осуществления таких финансовых операций предприятие должно обеспечить получение необходимого дополнительного уровня доходности по ним не только за счет премии за риск, но и премии за ликвидность [3].

Экономичность управления рисками. Основу управления финансовыми рисками составляет нейтрализация их негативных финансовых последствий для деятельности

предприятия при возможном наступлении рискованного случая. Вместе с тем, затраты предприятия по нейтрализации соответствующего финансового риска не должны превышать суммы возможных финансовых потерь по нему даже при самой высокой степени вероятности наступления рискованного случая.

С учетом рассмотренных целей, задач и принципов организуется процесс управления финансовыми рисками на каждом конкретном предприятии.

Управление финансовыми рисками предприятия, обеспечивающее реализацию его главной цели, осуществляется последовательно по таким основным этапам:

Формирование информационной базы управления финансовыми рисками. Формирование такой информационной базы в зависимости от вида осуществляемых финансовых операций и отдельных направлений финансовой деятельности предусматривает включение в ее состав данных о динамике факторов внешней финансовой среды и конъюнктуры финансового рынка в разрезе отдельных его сегментов, финансовой устойчивости и платежеспособности потенциальных дебиторов — покупателей продукции, финансовом потенциале партнеров по инвестиционной деятельности, портфеле предлагаемых страховых продуктов и рейтинге отдельных страховых компаний и других.

Следует иметь в виду, что недостаточная или некачественная информационная база, используемая предприятием, усиливает субъективизм последующей оценки уровня рисков, а следовательно, снижает эффективность всего дальнейшего процесса риск-менеджмента.

Идентификация финансовых рисков. Такая идентификация осуществляется по следующим стадиям:

- на первой стадии идентифицируются факторы риска, связанные с финансовой деятельностью предприятия в целом. В процессе этой идентификации факторы подразделяются на внешние и внутренние;
- на второй стадии в разрезе каждого направления финансовой деятельности (отдельных видов финансовых операций) определяются присущие им внешние или систематические виды финансовых рисков;
- на третьей стадии определяется перечень внутренних или несистематических (специфических) финансовых рисков, присущих отдельным видам финансовой деятельности или намечаемых финансовых операций предприятия (риск снижения финансовой устойчивости, риск неплатежеспособности, кредитный риск и т.п.);
- на четвертой стадии формируется предполагаемый общий портфель финансовых рисков, связанных с предстоящей финансовой деятельностью предприятия (включающий возможные систематические и несистематические финансовые риски);
- на пятой стадии на основе портфеля идентифицированных финансовых рисков определяются сферы наиболее рискованных видов и направлений финансовой деятельности предприятия по критерию широты генерируемых ими рисков.

Таким образом, оценка уровня финансовых рисков. В системе риск-менеджмента этот этап представляется наиболее сложным, требующим использования современного методического инструментария, высокого уровня технической и программной оснащенности финансовых менеджеров.

Список литературы

1. Балдин К.В. Управление рисками: Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и упр. / К.В. Балдин, С.Н. Воробьев. - М.: Юнити, 2005. – 345 с.
2. Воробьев С.Н., Балдин К.В. Управление рисками в предпринимательстве. - М.: Дашков и К°, 2005. – 234 с.
3. Гончаров В.Н., Рыбина Т.Н., Зось-Киор Н.В., Ильин В.Ю., Шпилевой И.Н. Теория корпоративного управления [Учебное пособие]. - Минск, 2014. – 285 с.

УДК 332.14

ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ И ЗНАЧЕНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА

Ильина И.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Развитие территориальной экономики, кооперация субъектов хозяйствования и разделение общественного труда в региональном и национальном производстве обуславливают формирование и функционирование регионального рынка.

Под региональным рынком понимают территориальную сферу товарного обращения. Например, Новоселов А.С. отмечает: «Региональный рынок представляет собой территориальную организацию сферы обращения, где происходит согласование интересов производителей и потребителей» [1, С. 20]. Автор А.А. Алимбаев дает собственное видение в определении, характеризующее региональный рынок: «Региональный рынок - это территориально обусловленная, сложноорганизационная и открытая система товарных отношений и связей, посредством которых осуществляется контакт между предъявителями спроса и предложения, способствуя кругообороту материально-вещественных, финансово-кредитных и денежных потоков в регионе и за его пределами; а также эволюционному формированию новой институциональной среды в регионе» [2, С. 66].

Региональный рынок в упрощенном порядке представляется как совокупность рыночных отношений определенной территории. Когда рассматривается региональный рынок как территориальную совокупность рыночных отношений, то он представляется в форме экономического явления. Если же брать в аспекте непрерывного экономического процесса, то такой рынок представляет основную часть механизма функционирования рыночных законов: закона спроса и предложения, закона стоимости, конкуренции и др.

Однако на состояние потребительского рынка в настоящее время негативно воздействуют следующие факторы социально-экономического развития региона, которые могут усугубить негативное влияние предприятий потребительского рынка на население региона:

- низкая покупательная способность большинства категорий граждан;
- высокая дифференциация в уровне жизни в городах и сельской местности;
- неразвитость рыночной инфраструктуры регионов;
- ухудшение демографической ситуации;
- наличие негативных тенденций в экономике регионов и др.

Потребительский рынок региона – это основная составляющая структуры рыночной экономики, где часть ВВП в виде товара и услуг покупается или приобретается населением региона для личного пользования.

Сущность регионального рынка выражают социально-экономические отношения купли и продажи, позволяющие осуществлять обмен и распределение товаров и услуг на основе стоимостных эквивалентов и учета спроса и предложения, реализующих отношения присвоения и отчуждения собственности для обеспечения индивидуального и территориального воспроизводства, субъектов хозяйствования, производства и потребления в условиях конкурентной среды и ограниченности ресурсов.

Региональный рынок осуществляет функции, непосредственные и опосредованные.

К непосредственным функциям относятся:

- обмен и распределение товаров и услуг;
- реализация сущностных отношений собственности, конкуренции, индивидуального воспроизводства, развитие внутренней структуры и другие.

К опосредованным функциям относятся:

способствование к развитию межрегиональных хозяйственных отношений, национальной экономики, межнациональных экономических связей, влияние на социальные, надстроечные отношения.

Если рассматривать территориальное деление Российской Федерации, то в региональный рынок войдут рынки субъектов республик экономических зон и т.д. При оценке формирования потребительского рынка нельзя не учитывать одну из тенденций глобальной интернационализации мирового хозяйства - образования обширных зон свободной торговли.

Структура регионального рынка по видам реализуемых товаров и услуг подразделяется на рынок потребительских товаров, рынок инвестиционных товаров: рынок средств производства, земельных ресурсов, рынок рабочей силы (труда); территориальный финансовый рынок: рынок ценных бумаг, валютно-денежный, ипотечный, кредитный рынок; также можно выделить рынок недвижимости, прав собственности; рынок информации: знаний, ноу-хау и другие.

Кроме структуризации регионального рынка необходимо осуществить его сегментацию. Под сегментацией рынка нужно понимать деление потребителей на группы по признакам спроса на товары. Поэтому сегмент рынка представляет его часть по определенным признакам: географическим, поведенческим и др. Например, к психологическому сегменту регионального рынка можно отнести группировку по социальным признакам: по стилю жизни или личным качествам. Поведенческий сегмент рынка предполагает учет характера случайности приобретения товаров: поиска выгоды потребителя по качеству. Уровню обслуживания, ценам и т.д. [3].

Сегментация и структуризация регионального рынка способствует осуществлению его экономической диагностики и анализа конъюнктуры.

Проводимые исследования потребительского рынка обычно направлены:

- на выявление общего спроса населения на отдельные группы и виды товаров, объема их предложения;
- определение розничного товарооборота;
- соотношение отечественных и импортных товаров, анализ их качества;
- изучение платных услуг и др.

Для каждого вида рынков присущи соответствующие инфраструктура с особенностями размещения, развития и функционирования, емкость рынка, каналы и схемы товарообразования [4].

Региональные рынки можно объединить в систему, которая представляет собой совокупность рыночных образований различного типа, цель которых – обеспечение эффективного развития и функционирования регионального воспроизводственного процесса, воспроизводства орудий и предметов труда и рабочей силы. В систему региональных рынков входят:

- потребительский рынок (рынок благ);
- рынок средств производства;
- рынок земли и недвижимости;
- финансовый рынок;
- рынок информации;
- рынок природных ресурсов;
- рынок культурных ценностей;
- рынок образовательных услуг.

По своей экономической сущности региональный потребительский рынок – это совокупность высоколокализованных социально-экономических процессов и отношений в сфере обмена и потребления, формируемых под влиянием особенностей спроса и предложения каждого территориально-административного образования, с учетом адекватных методов регулирования конъюнктуры рынка и принятия коммерческих решений.

Потребительский рынок региона – это основная составляющая структуры современной рыночной экономики, где часть ВВП, материализованная в виде произведенных бизнесом товаров и услуг, покупается или приобретается иным способом потребителями региона для личного потребления. По своему удельному весу и роли в обеспечении жизнедеятельности населения потребительский рынок занимает ведущее место в системе рынков региона.

Насыщенность и емкость регионального потребительского рынка во многом определяются эффективностью хозяйственной деятельности в регионе. Именно от нее во многом зависит конечное потребление населения региона.

Потребительский рынок региона — такая организация сферы обращения, которая имеет своей целью удовлетворить потребности населения данной территории в товарах и услугах на основе максимального использования товарно-денежных отношений через рыночные механизмы взаимодействия спроса и предложения.

Субъектами регионального потребительского рынка являются производители потребительских благ и услуг и их потребители: население данного региона, а также потребители из других регионов страны и зарубежные граждане, пользующиеся этими благами и услугами.

Потребительский спрос на региональном потребительском рынке определяется платежной способностью населения, данного регионе и других участников рынка, выраженной в денежной форме, а также их потребностью и потребительскими предпочтениями.

Предложение на потребительском рынке определяется возможностями производителей региона, а также других поставщиков потребительских товаров и услуг на региональный рынок при определенном уровне цен на них.

Функции потребительского рынка региона можно свести к решению следующих задач:

- насыщение потребностей населения и других участников регионального рынка в материальных благах и услугах потребительского назначения в соответствии с их доходами и потребительскими предпочтениями;
- согласование разноплановых экономических интересов продавцов и покупателей на основе эквивалентно-возмездных форм рыночных отношений;
- определение количественных и качественных пропорций в структуре спроса и предложения на потребительском рынке и регулирование цен.

Структура потребительского рынка представлена, в основном, тремя крупными сегментами:

- рынком продовольственных товаров;
- рынком непродовольственных товаров;
- рынком потребительских услуг.

Таким образом необходимо отметить, что «региональный рынок» - понятие емкое, системное, поскольку включает в себя локализованное территориальным пространством множество различных по отраслевым, конкурентным, ценовым и другим характерным признакам рынков. Для России сегодня характерны перепады в доходах и потреблении, их дифференциация и нестабильность в различных сферах и по социальным группам, а это снижает стимулы к труду, усугубляет кризисные процессы, нарушает равновесие спроса и предложения, ведет к падению розничного товарооборота. Состояние регионального потребительского рынка можно представить показателем динамики как со стороны спроса, так и со стороны предложения, а также с учетом их взаимодействия.

Список литературы

1. Алимбаев А.А. Региональная социально-экономическая система / А.А. Алимбаев, С.Б. Утешев и др. - Т. 1. - Караганда, 2002. – 234 с.
2. Новоселов, А.С. Теория региональных рынков: учебник / А.С. Новоселов. – Ростов н/Д: Феникс; Новосибирск: Сиб. соглашение, 2002. – 448 с.

3. Рынок товаров: формирование, управление / А.В. Орлов [и др.]; под общ. ред. А.В. Орлова и Ф.А. Крутикова. – М.: Экономика, 1986. – 263 с.

4. Шнипер, Р.И. Региональные проблемы рынковедения. Экономический аспект / Р.И. Шнипер, А.С. Новоселов. – Новосибирск, 1991. – 238 с.

УДК: 338.43-338.242.2

**РОЛЬ ИННОВАЦИЙ В ПОВЫШЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЙ АПК**

Калайда Д.А., Передериева С.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современный агропромышленный комплекс (далее по тексту-АПК) сталкивается с множеством вызовов. изменением климата, ростом населения, изменением потребительских предпочтений и экономической нестабильностью. В таких условиях предприятия АПК сталкиваются с необходимостью повысить свою конкурентоспособность. Одним из ключевых факторов, способствующих данной трансформации, является инновационная деятельность.

Инновации в АПК охватывают широкий спектр процессов, от внедрения новых технологий в производство до разработки новых продуктов и методов управления, что в последствии повышает конкурентоспособность предприятий АПК. Их значение состоит в следующем:

–Увеличение производительности. Внедрение новых технологий позволяет повысить урожайность, сократить затраты на производство и повысить качество продукции

–Устойчивое развитие. Инновации, направленные на экологические аспекты, помогают сократить негативное воздействие сельского хозяйства на окружающую среду и адаптироваться к изменениям климата

–Улучшение качества и безопасности продукции. Инновационные методы обработки и хранения сельскохозяйственной продукции способствуют повышению ее качества, что, в свою очередь, отвечает растущим требованиям потребителей.

Существуют различные виды инновационных технологий, применяемых в агропромышленном комплексе.

–Агроинновации — это комплекс методов и технологий, включающих генетическую модификацию, новые способы обработки почвы и внедрение автоматизированных систем.

–Цифровизация. В последние годы активно внедряются современные информационные и цифровые технологии, такие как интернет вещей (IoT), большие данные и искусственный интеллект.

–Биотехнологии. Использование генетически модифицированных организмов (ГМО) и других биотехнологий открывает новые горизонты для повышения продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных культур.

Факторы развития инвестиционно-инвестиционной деятельности предприятий АПК:

–Исследования и разработки. Инвестиции в научные исследования и опытные разработки формируют базу для будущих инноваций. Это включает как государственное финансирование, так и частные инвестиции.

–Сотрудничество с научными учреждениями. Эффективное партнерство между аграрными предприятиями и научными учреждениями обеспечивает доступ к последним научным достижениям.

–Государственная поддержка. Государственные программы, направленные на поддержку инновационного развития, играют важную роль. Это может быть как финансирование, так и налоговые льготы для компаний, внедряющих инновации.

В мире существует множество примеров успешного применения инновационных технологий в АПК. Вот несколько из них.

–Использование дронов. Дроны активно применяются на сельскохозяйственных угодьях для мониторинга посевов, контроля за состоянием растений и применения удобрений.

–Теплицы с контролируемой средой. Технологии, позволяющие контролировать климат в теплицах, способствуют увеличению урожайности и снижению расходов на ресурсы.

–Блокчейн в логистике. Введение блокчейна в агропродовольственные цепочки позволяет повысить прозрачность и безопасность поставок, что непосредственно влияет на конкурентоспособность.

Несмотря на значительные преимущества инноваций, можно отметить следующие проблемы:

–Недостаток финансовых ресурсов. Многие аграрные предприятия, особенно малые и средние, имеют ограниченные финансовые возможности для инвестиций в инновации.

–Разрыв между наукой и практикой. Сложности во взаимоотношениях между научными учреждениями и сельскохозяйственными производителями могут задерживать внедрение новых технологий.

Инновации играют ключевую роль в повышении конкурентоспособности предприятий АПК, таким образом они способствуют увеличению производительности, улучшению качества продукции и обеспечивают устойчивое развитие. Для успешной реализации инновационной стратегии необходимо преодолевать существующие финансовые и образовательные барьеры, а также развивать сотрудничество между аграрным бизнесом и научными учреждениями. Инвестиции в инновации должны стать приоритетом для всех участников агропромышленного комплекса, чтобы обеспечить его конкурентоспособность в глобальном масштабе.

Список литературы

1. Барановская, Т. П. Актуальные вопросы инновационной трансформации в сельском хозяйстве / Т. П. Барановская, О. В. Тахумова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 112. – С. 33-39. – DOI 10.21515/1999-1703-112-33-39.
2. Дзахмишева, И. Ш. Инновационные подходы к управлению предприятиями АПК / И. Ш. Дзахмишева // Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты : Материалы v Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 07 февраля 2025 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2025. – С. 310-314.
3. Соколова, А. П. Инновационная активность предприятий АПК Российской Федерации: тренды и возможности роста / А. П. Соколова, О. А. Сухарева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2023. – № 1(45). – С. 217-222.

УДК 338.43.01:004.9: 378.147

ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОГО АПК

Канаева Л.Е.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Активное внедрение цифровых технологий в агропромышленный сектор становится важным условием повышения эффективности производства и устойчивого развития сельского хозяйства. Использование автоматизированных систем, аналитических платформ и интеллектуальной техники формирует потребность в кадрах с новыми профессиональными навыками.

Специалисты аграрной отрасли должны владеть цифровыми инструментами и понимать принципы работы современных технологий. Ключевыми компетенциями становятся:

- использование программных продуктов и цифровых сервисов;
- обработка и интерпретация данных;
- применение геоинформационных систем;
- эксплуатация высокотехнологичного оборудования;
- базовые знания в области информационной безопасности.

Для соответствия требованиям рынка труда учебные заведения вынуждены пересматривать содержание образовательных курсов. Важное значение приобретает:

- внедрение междисциплинарных дисциплин;
- развитие цифровых направлений подготовки;
- применение дистанционных форм обучения;
- оснащение учебных лабораторий современным оборудованием.

Практическая направленность обучения.

Эффективная подготовка специалистов невозможна без тесной связи с производством.

Это реализуется через:

- прохождение практики на высокотехнологичных предприятиях;
- участие студентов в реальных проектах;
- сотрудничество образовательных организаций с агробизнесом и IT-сектором;
- создание учебных производственных площадок.

Повышение квалификации работающих специалистов.

Быстрое развитие технологий требует постоянного обновления знаний. Для этого используются:

- программы дополнительного профессионального образования;
- онлайн-платформы обучения;
- корпоративные курсы;
- краткосрочные модули повышения компетенций.

Взаимодействие государства и бизнеса.

Формирование современной системы подготовки кадров возможно только при совместных усилиях государства и частного сектора. Это включает поддержку образовательных инициатив, развитие цифровой инфраструктуры, финансирование инновационных проектов и создание условий для профессионального роста молодежи.

Оценка количественных и качественных потребностей в цифровых компетенциях. Для этого можно использовать:

Маркетинговые исследования — проведение тематических семинаров, предметных рабочих встреч, отраслевых круглых столов с участием экспертов.

Отраслевые (секторальные) исследования — наличие статистических и экспертных данных по отрасли в части профессий и требованиям к профессиональным навыкам.

Обследования работодателей — готовность работодателей к опросам и анкетированию.

Обоснование моделей количественного прогнозирования текущих и будущих потребностей — статистические данные по состоянию рынка труда (сектор, профессия, квалификация) и трудовым ресурсам (возраст, пол, образование, стаж) в динамике.

Анализ спроса на услуги дополнительного образования — оценка спроса со стороны организаций АПК, а также физических лиц, заинтересованных в смене квалификации.

Оценка требуемых ресурсов в системе дополнительного образования — оценка наличия преподавательских кадров, устойчивой взаимосвязи с аграрными предприятиями через методические и практические компоненты, наличия помещений, техники.

Качественная подготовка кадров является основой успешного внедрения цифровых технологий в аграрную сферу. Комплексный подход к развитию образования позволит обеспечить отрасль квалифицированными специалистами и повысить ее конкурентоспособность.

Список литературы

1. Сулейменов, Ж. Ж. Трудовые ресурсы села и определение потребности аграрного сектора в квалифицированных кадрах / Ж. Ж. Сулейменов, С. Г. Раимбеков // Актуальные проблемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., 4–5 июня 2020 г., Минск. – Минск, 2020. – С. 416 – 421.
2. Труд и занятость в Республике Беларусь : стат. сб. / Под ред. И. В. Медведевой. – Минск : Нац. стат. комитет Республики Беларусь, 2020. – 342 с.
3. Грибов, А. В. Ключевые причины оттока кадров из сельской местности / А. В. Грибов, В. М. Синельников // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. XXIV Междунар. науч.-практ. конф., 21 мая 2021 г., Гродно. – Гродно, 2021. – С. 37–38.
4. Синельников, В. М. Диверсификация аграрного бизнеса в контексте обеспечения устойчивого развития АПК Беларуси / В. М. Синельников, Г. И. Гануш // Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК : сб. науч. ст. XII Междунар. науч.-практ. конф., 28–29 мая 2020 г., Минск. – Минск, 2020. – С. 54 – 59.
5. Крупский, Д. М. Инновационное развитие Республики Беларусь: итоги, проблемы, перспективы / Д. М. Крупский // Экон. бюллетень Науч.-исслед. экон. ин-та Министерства экономики Республики Беларусь. – 2015. – № 11 (221). – С. 4 – 20.

УДК 005.591.6:004

**ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ КАК ДРАЙВЕР ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ: МЕХАНИЗМЫ ТРАНСФОРМАЦИИ И ИЗМЕРИМЫЕ
ЭФФЕКТЫ**

Каралкина Т.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современной экономике цифровая трансформация переходит от автоматизации отдельных задач к формированию сложных и интегрированных экосистем. Цифровые платформы (ЦП) играют центральную роль в этом процессе, определяя будущее цепочек создания стоимости и радикально преобразуя подходы к управлению бизнес-процессами (БП). Однако в настоящее время не существует четких критериев для оценки качества ЦП, особенно с точки зрения комплексного управления БП. Существующие оценки часто ограничиваются маркетинговыми показателями или объемами транзакций, что не позволяет в полной мере оценить их истинный потенциал.

Целью исследования является анализ влияния ЦП на повышение результативности управления БП.

Цифровые платформы – это не только инструменты, но и мощные факторы изменений в бизнесе. Они позволяют бизнесу переосмысливать традиционные подходы, упрощая и удешевляя взаимодействие, что приводит к масштабированию, когда ценность платформы увеличивается с каждым новым пользователем.

ЦП – это организационно-технологическая структура, представленная онлайн-сервисом или приложением, которое является посредником для взаимодействия разных сторон. Она, создает общую ценность за счет снижения транзакционных издержек, использования сетей и анализа больших данных.

Ю.В. Сиверцев, М.А. Рыжова утверждают, что «ЦП трансформируют архитектуру бизнес-процессов, делая ее модульной, что повышает гибкость и адаптивность» [1]. В свою

очередь И.А. Стрелец, Е.В. Попова анализируют цифровые платформы «через призму снижения транзакционных издержек (поиска информации, ведения переговоров, контроля), что является фундаментальным источником эффективности» [2].

Обращает на себя внимание мнение Т.В. Сауриной, Д.В. Родина [3], которые рассматривают платформу «как среду для формирования сетевых эффектов, где ценность платформы и каждого ее участника растет с ростом числа других участников, создавая самоподдерживающийся механизм повышения эффективности» [3].

Считаем, что цифровые платформы выступают многофункциональным инструментом трансформации бизнеса: они обеспечивают модульность и гибкость процессов, снижают транзакционные издержки и генерируют сетевые эффекты. В совокупности это формирует устойчивую основу для повышения эффективности и конкурентоспособности субъектов малого и среднего предпринимательства в условиях цифровой экономики.

Внедрение цифровых платформ в бизнес-процессы генерирует как количественные, так и качественные эффекты эффективности. Среди количественных эффектов выделяются: сокращение операционных издержек на 15–30 % за счёт автоматизации рутинных задач [4]; ускорение циклов разработки и вывода продукта на рынок на 20–40 % Минэкономразвития: за последние четыре года инвестиции российских компаний в цифровые технологии выросли более чем на 80% [5].; рост производительности труда сотрудников на 10–25 % [6]; увеличение охвата клиентов на 30–50 % благодаря персонализированным цифровым каналам Минэкономразвития: ИИ принес промпредприятиям экономический эффект в 26 млрд рублей [7]; снижение времени на поиск поставщиков и заключение контрактов в 2–3 раза.

Качественные эффекты включают повышение гибкости организационной структуры, что позволяет быстрее адаптироваться к изменениям внешней среды; улучшение качества взаимодействия с клиентами за счёт аналитики данных и обратной связи в реальном времени; усиление инновационного потенциала компании благодаря открытой архитектуре платформ и интеграции с экосистемами партнёров; формирование устойчивых сетевых эффектов, где ценность сервиса растёт с числом пользователей; а также повышение прозрачности и управляемости бизнес-процессов. В совокупности эти эффекты способствуют не только росту прибыли, но и укреплению стратегической устойчивости субъектов малого и среднего предпринимательства в условиях цифровой трансформации экономики.

Таким образом, цифровые платформы выступают ключевым драйвером трансформации бизнес-процессов в условиях цифровой экономики, обеспечивая не только технологическую, но и организационную перестройку компаний. Анализ показывает, что их влияние проявляется в трёх взаимосвязанных механизмах: во-первых, ЦП формируют модульную архитектуру бизнес-процессов, повышая гибкость и адаптивность организаций; во-вторых, они значительно снижают транзакционные издержки — на поиск информации, ведение переговоров и контроль; в-третьих, ЦП создают среду для сетевых эффектов, где ценность платформы и каждого участника растёт с увеличением числа пользователей. Эти механизмы порождают как количественные, так и качественные эффекты. Таким образом, цифровые платформы трансформируют не только отдельные процессы, но и всю логику создания ценности, делая управление бизнес-процессами более эффективным, масштабируемым и ориентированным на экосистемное взаимодействие.

Список литературы

1. Сиверцев, Ю. В. Цифровые платформы как фактор трансформации бизнес-моделей / Ю. В. Сиверцев, М. А. Рыжова // Российское предпринимательство. – 2020. – Т. 21, № 4. – С. 43–58. – DOI 10.34934/2222-9995-2020-21-4-43-58. (Статья в журнале)
2. Стрелец, И. А. Цифровая экономика и транзакционные издержки: новые вызовы / И. А. Стрелец, Е. В. Попова // Вестник Санкт-Петербургского университета. Экономика. – 2019. – Т. 35, № 3. – С. 109–127. – DOI 10.21638/spbu05.2019.303. (Статья в журнале)

3.Саурина, Т. В. Сетевые эффекты в цифровой экономике / Т. В. Саурина, Д. В. Родин // Экономика и предпринимательство. – 2021. – № 5 (130). – С. 16–20. – EDN XRFVJK. (Статья в журнале)

4.Кантемирова, М. А. Цифровые платформы как инструмент повышения эффективности бизнес-процессов / М. А. Кантемирова, Д. А. Исмаилов // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2025. – Т. 5, № 8(160). – С. 162–168. – DOI 10.36871/ek.up.p.r.2025.08.05.018. – EDN RNXSRK. (Статья в журнале)

5.*Об инвестициях российских компаний в цифровые технологии* : интернет-публикация / Минэкономразвития России. – URL: https://economy.gov.ru/material/news/minekonomrazvitiya_za_poslednie_chetyre_goda_investicii_rossiyskih_kompaniy_v_cifrovye_tehnologii_vyrosli_bolee_chem_na_80.html (дата обращения: 15.01.2026). (Электронный ресурс)

6.Шкодинский, С. В. Цифровая трансформация как инструмент снижения транзакционных издержек в вертикально интегрированных структурах / С. В. Шкодинский, А. А. Гайнитдинов // Региональная и отраслевая экономика. – 2025. – № 3. – С. 11–20. – DOI 10.47576/2949-1916.2025.3.3.001. – EDN UHLLXB. (Статья в журнале)

7.*Об экономическом эффекте от внедрения ИИ* : интернет-публикация / Фонд содействия инновациям. – URL: <https://fasie.ru/press/fund/minekonomrazvitiya-ii-prines-prompredpriyatiam-ekonomicheskii-effekt-v-26-mlrd-rublej/> (дата обращения: 15.01.2026). (Электронный ресурс)

8.Ткаченко, В. Г. Цифровые платформы как драйвер эффективности управления бизнес-процессами: механизмы трансформации и измеримые эффекты : монография / В. Г. Ткаченко. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 218 с. – DOI 10.12737/987-5-16-018942-6. – ISBN 978-5-16-018942-6. (Монография)

УДК 631.11:005.332.4

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ НА АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Катеринец С.Л.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Развитие рыночных отношений невозможно без эффективного и стабильного роста экономики и производства конкурентоспособной продукции, что отражает не только эффективность деятельности отдельного предприятия, но и экономики страны в целом. В настоящее время проблема повышения конкурентоспособности национальной экономики не только широко обсуждается в научной литературе, но и выступает важнейшей практической задачей государства. Конкурентоспособность национальной экономики определяется многими факторами, но основным среди них неизменно остается конкурентоспособность товаров и товарного производства. Эффективная интеграция отечественной экономики в мировую может произойти только при условии достижения высокого уровня общей конкурентоспособности страны, конкурентоспособности ее хозяйствующих субъектов, а также конкурентоспособности продукции и услуг, производимых предприятиями.

Теоретические и методологические основы исследования проблем повышения конкурентоспособности продукции на аграрных предприятиях отражены в научных трудах В.И. Богачева, В.Н. Гончарова, В.Г. Ткаченко, М.Н. Шевченко, Р. Фатхутдинова, Ю. Яковец и многих других.

Агропромышленный комплекс является одним из стратегических элементов экономики любого государства. От уровня его развития зависит качество и количество обеспеченности населения продовольственными товарами. Стратегическая важность отраслей агропромышленного комплекса объясняется еще и тем, что от состояния их развития зависит продовольственная безопасность государства. Сельское хозяйство Российской Федерации имеет большое значение для страны. Сельскохозяйственный сектор имеет большой потенциал для развития, особенно в области повышения урожайности культур и продуктивности животноводства. Тем не менее, данный потенциал может быть

использован лишь при условии решения ряда проблем, включая вопросы свободного доступа к рынкам, ноу-хау и оптимального размера кредитов.

Для реализации этого потенциала необходимо:

- усовершенствовать государственную аграрную, финансовую, кредитную и налоговую политику, организационно-экономический механизм государственной поддержки развития аграрного сектора;
- повысить эффективность и конкурентоспособность аграрного производства с переводом его на инновационную модель развития в результате технико-технологического переоснащения;
- развивать отечественный научно-технический и производственный потенциал, повышать эффективность его использования;
- создавать надлежащие условия для возрождения отрасли животноводства, обеспечения производства конкурентоспособной животноводческой продукции на внутреннем и внешнем рынках. К конкурентным преимуществам сельского хозяйства Российской Федерации можно отнести почти уникальное сочетание ресурсов для производства сельскохозяйственной продукции, близость к рынкам, а также достаточно высокую обеспеченность земельными ресурсами [3].

Вопросы обеспечения конкурентоспособности сельскохозяйственной и продовольственной продукции внутреннего производства являются ключевыми при формировании стратегии развития отечественной экономики. Сельскохозяйственные предприятия особое внимание должны уделять конкурентоспособности своей продукции за счет значительного уменьшения затрат на основе технико-технологического усовершенствования производства. Качество продукции агропромышленного комплекса сегодня рассматривается как технико-экономическая категория и практически не учитывает экологические требования. Основным в оценке является поставка такого сырья, которое позволяет предприятиям делать качественную и экологически выгодную продукцию, а характеристика безопасности продукции сводится в основном к соблюдению санитарно-гигиенических требований. Сертификация продукции на стадии продажи конечному потребителю не соответствует необходимому уровню качества, поскольку часто не является объективной и не учитывает некоторые важные параметры (в частности, экологические). Необходимо совершенствовать систему управления качеством в сфере производства и реализации сельскохозяйственной продукции [1].

Российская Федерация – это страна с развитым аграрным сектором, которая обладает большим потенциалом для увеличения производства сельскохозяйственной продукции, в том числе для перерабатывающей отрасли, высокое качество которой обеспечивает ей конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

Сельскохозяйственный маркетинг проявляется в самых разнообразных формах хозяйствования, деятельность которых направлена не только на организацию конечной сельскохозяйственной продукции, а также на реализацию конечной продукции, то есть в данном случае сельский работник (фермер, крестьянин) является менеджером, оптовиком, заготовителем, перевозчиком, поставщиком своей продукции. Сельскохозяйственному производителю приходится продавать свой товар на местном рынке по низкой цене, сегодня у большинства фермеров отсутствуют сельскохозяйственные оборудование, техника для транспортировки, следовательно, нет выхода на рынки. Для достижения высокой рентабельности продвижения товара на рынке следует осуществлять действия с маркетинговыми подходами.

Конкурентная среда формируется на основе рыночной обособленности экономических субъектов на базе частной собственности. Но сельское хозяйство объективно тесно связано как с сектором, обеспечивающим его средствами производства, так и с перерабатывающим и доставляющим сельскохозяйственную продукцию

потребителям. Из-за этого разрушенные хозяйственные связи постепенно восстанавливаются на рыночной основе, формируя новую систему аграрной экономики - систему агробизнеса, основными элементами которой становятся агрохолдинги с интегрирующей инициативой, исходящей от предприятий и организаций - закупочных, посреднических, обеспечивающих сельское хозяйство [2].

При обсуждении возможных мер повышения интенсивности и эффективности инвестиционного процесса в агропромышленном комплексе необходимо исходить из последовательно рыночного понимания инвестиций как процесса бесприоритетного размещения и максимально возможного прироста финансового капитала путем производства и сбыта продукции (в данном случае - сельскохозяйственной продукции).

Сельскохозяйственные производители занимаются решением вопроса развития в условиях конкуренции за счет непрерывного совершенствования производственно-технической, корпоративной и рыночной стратегии, разрабатывая и реализуя с этой целью инвестиционные проекты и программы:

- комплексной механизации производственных процессов, перехода на интенсивные агротехнологии;

- корпоративных преобразований, создания экономично-эффективных вертикальных и горизонтальных интегрированных структур, совершенствования хозяйственного механизма и корпоративного менеджмента;

- оптимизации рыночной ситуации и совершенствования инфраструктуры рынка как сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, так и материально-технических ресурсов для агропромышленного комплекса.

Итак, в современных рыночных условиях хозяйствования для повышения конкурентоспособности продукции отечественных предприятий, на наш взгляд, необходимым является:

- переориентация на инновационный путь развития экономики, создание надлежащих условий для сохранения и использования отечественного научно-технического потенциала;

- формирование и реализация государственных, отраслевых, региональных и местных инновационных программ, направленных на повышение конкурентоспособности продукции предприятий;

- осуществление структурных сдвигов в хозяйственном комплексе регионов на основе внедрения инвестиционно-инновационной модели с учетом особенностей потенциала каждого из них;

- создание соответствующей бизнес-среды и реализация корпоративной стратегии отечественных предприятий, которая предусматривает обновление старой и внедрение новой материально-технической базы и прогрессивных технологий производства;

- содействие привлечению дополнительных инвестиций, для модернизации производства и повышения конкурентоспособности продукции, обеспечив при этом соответствие форм инвестиций объемам финансирования;

- обеспечение взаимодействия науки, образования, производства, финансово-кредитной сферы в развитии инновационной деятельности;

- внедрение информационной инфраструктуры, системы стандартизации и качественных показателей продукции, что обеспечит ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынке;

- внедрение новейшей технологии производства и усовершенствование применяемых стандартов и технических условий, использование достижений науки и техники в процессе проектирования изделий;

- обобщение и использование передового отечественного и зарубежного опыта в области повышения конкурентоспособности продукции.

Подытожив все вышесказанное, можно сделать вывод, что повышение

конкурентоспособности отечественной сельскохозяйственной продукции являются одним из самых актуальных. В кратчайшие сроки необходимо предпринять усилия чтобы сельское хозяйство могло восстановить устаревшие сельскохозяйственные машины, использовать достижения научно-технического прогресса. Наряду с поддержкой отечественных производителей конкурентной продукции, надо совершенствовать рыночную инфраструктуру на товарном и потребительском рынках, устранять негативное воздействие на конкуренцию со стороны монополистов и разного рода посредников. Необходимо упростить доступ производителей сельскохозяйственной продукции на потребительский рынок. Реализация подобных мероприятий усилит позиции российских предприятий, как на внутреннем, так и на внешнем рынке, будет способствовать наращиванию их потенциала по производству конкурентоспособной продукции и насыщению товарного и потребительского рынков качественной отечественной продукцией.

Список литературы

1. Катеринец, С.Л. Маркетинговая стратегия повышения конкурентоспособности предприятий АПК / С.Л. Катеринец, А.А. Катеринец // Научный вестник ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет». – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ. – 2019. – № 6 (1). – С. 37-51.
2. Коваленко, Е.В. Бизнес-моделирование развития маркетинговой деятельности аграрных предприятий, как фактор формирования конкурентных преимуществ / Е. В. Коваленко // Экономика строительства. – 2024. – № 2. – С. 46-48. – EDN MBPXFH.
3. Теоретические и методологические аспекты повышения эффективности функционирования предприятий АПК на основе конкурентных стратегий (монография). Шевченко М.Н., Катеринец С.Л., Коваленко Е.В. и др. Белгород: Изд-во БелГАУ, 2021. – 200 с.

УДК 631.11:005.332/342

**МЕХАНИЗМЫ АКТИВИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В
ОБЕСПЕЧЕНИИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Коваленко Е.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Неотъемлемым условием формирования и удержания устойчивых конкурентных позиций аграрными предприятиями на внутренних и внешних рынках является внедрение в их хозяйственный процесс инновационных технологий.

Целью исследования является рассмотреть механизмы активизации инновационного развития в обеспечении конкурентоспособности аграрных предприятий.

Создание университетского Центра трансфера технологий в сельском хозяйстве актуально по ряду причин, связанных с современными потребностями агропромышленного комплекса. Такой Центр может стать ключевым звеном в цепочке от научных разработок до их практического применения, способствуя инновационному развитию отрасли.

Функции провайдеров как координаторов взаимодействия участников инновационного процесса включают: консультирование сельскохозяйственных производителей по современным продуктам и технологиям, предоставление рекомендаций относительно инновационного совершенствования их хозяйственного процесса; технологический аудит сельскохозяйственного предприятия для определения оптимального портфеля инноваций; поиск источников финансирования приобретения и освоения каждой конкретной инновации; анализ финансового состояния аграрного предприятия, разработка бизнес-планов и инвестиционных проектов с экономическим обоснованием эффективности внедрения инновации; оценка эффективности внедрения инновации, (как экономической, так и социальной и экологической); маркетинговое обслуживание трансфера технологии, в

частности продвижение разработанных технологий сельскохозяйственным товаропроизводителем; юридическое сопровождение трансфера технологий.

Учитывая выделенные функции университетского Центра трансфера технологий в сельском хозяйстве, в его структуре рекомендуется создать следующие подразделения:

- технологический отдел (технологический аудит деятельности аграрного предприятия-заказчика, оптимизация его инновационного портфеля; технологический аудит научной разработки; разработка сопроводительной технической документации и т.п.);
- отдел маркетинга (исследование конъюнктуры рынка инноваций в сельском хозяйстве; организация участия разработчиков, сельскохозяйственных производителей, представителей органов власти и инвесторов в специализированных выставках-продажах, конференциях, ознакомительных встречах и т.п.);
- финансово-экономический отдел (оценка финансово-экономического состояния аграрного предприятия, составление бизнес-планов и инновационно-инвестиционных проектов внедрения инноваций производителем; оценка социально-экономической и экологической эффективности идеи; оптимизация источников финансирования инновационной деятельности), налаживание контактов с потенциальными инвесторами, кредиторами, партнерами;
- служба патентования (разработка и сопровождение заявок на получение патента, защита интеллектуальной собственности);
- юридическая служба (юридическое сопровождение оформления кредитных договоров, лицензионных соглашений, договоров с исполнителями заказа, консультирование в случае нарушения прав интеллектуальной собственности и т.п.);
- отдел информационного обеспечения (разработка и обслуживание системы информационного обеспечения Центра трансфера технологий; обеспечение двусторонней связи информационной системы университетского Центра с информационной платформой сети трансфера технологий) [3].

Трансфер технологий — это процесс применения и адаптации технологии, знаний или результатов научных исследований, полученных в одной организации или сфере деятельности, для нужд другой организации или сфер деятельности.

Основная цель трансфера - извлечение экономической выгоды за счёт внедрения новых продуктов, процессов или услуг, как на собственном предприятии, так и в деятельности других лиц.

Основой информационного обеспечения трансфера технологий на уровне университетских Центров, будут их собственные локальные прикладные приложения. Они будут функционировать в рамках информационной платформы сети трансфера технологий. В базах данных прикладных приложений университетских Центров следует аккумулировать информацию о:

- 1) аграрных предприятиях с указанием видов их деятельности, особенностей технологического процесса и управленческой деятельности, а в случае необходимости- текущих показателей финансового состояния;
- 2) организациях, учреждениях, предприятиях, разрабатывающих инновационные продукты и технологии;
- 3) официально зарегистрированных инновационных продуктах и технологиях с указанием, унифицированных для платформы и международных платформ характеристик инновации;
- 4) потенциальных инвесторов и кредиторов;
- 5) научные идеи и новации, находящиеся на стадии разработки (информация с закрытым доступом) [1].

Информационная платформа сети трансфера технологий — это интегрированная информационная система, предназначенная для автоматизации бизнес-процессов, связанных

с оказанием услуг по трансферу технологий в рамках сети, управлением территориально распределёнными сегментами сети и интеграцией с национальными информационными системами поддержки трансфера технологий и промышленной кооперации.

Цель платформы — содействовать обмену информацией между участниками сети, находить на её основе новые возможности для реализации совместных инновационных проектов.

Часть информации университетских Центров будет автоматически пополнять базу данных платформы без дополнительной обработки (например, перечень потенциальных участников трансфера и короткая информация о них, их контакты). Некоторые информационные потоки будут обрабатываться прикладными программными продуктами информационной системы с целью формирования отчетов с обобщенными данными (отчет о финансовом состоянии и кредитоспособность аграрного предприятия, потенциальная эффективность технологии, финансово-экономическая часть бизнес-планов и инновационно-инвестиционных проектов, результаты оценки инновационных и инвестиционных рисков и т.п.). Помимо приложений, на уровне университетских Центров следует создать дополнительные информационные системы закрытого доступа, которые будут аккумулировать и обрабатывать данные о научных идеях на стадии разработки.

Итак, информационное обеспечение трансфера технологий будет осуществляться на базе непрерывного обмена данными между платформой сети трансфера технологий, локальными прикладными приложениями университетских Центров и их информационными системами закрытого доступа. Организация информационного обеспечения трансфера технологий будет включать следующие этапы:

1. Аккумуляция информации общего доступа об инновациях, их разработчиков, кредиторов, инвесторов и аграрных предприятий в базах данных локальных прикладных приложений платформы. Параллельно создаются и наполняются базы данных информационной системы закрытого доступа университетского Центра (информация о еще незапатентованных изобретениях).

2. После патентования технологии данные о ней из информационной системы закрытого доступа поступают сначала в прикладное приложение с последующей передачей на платформу. Это обеспечивает доступ к информации, как на уровне университета, так и на уровне сети трансфера технологий.

3. Обработка входящих информационных потоков (как общедоступных, так и тех, доступ к которым ограничен) программными модулями (прикладного приложения платформы или информационной системы закрытого доступа). Результатом такой обработки будет формирование отчетов, которые включают показатели эффективности, рискованности, кредитоспособности, финансовой надежности субъектов агробизнеса, результаты анкетного опроса по необходимым аграрным предприятиям технологий и т.д. Часть таких отчетов передается на общую платформу [2].

Связь с внешними пользователями (прежде всего, сельскохозяйственными товаропроизводителями и потенциальными инвесторами) происходит через Web-ориентированную информационную систему (Web-сайт). Эта система должна функционировать в форме прикладного модуля платформы. Она будет реализовывать поиск информации в хранилище данных по заданным внешним пользователем критериям.

В рамках Web-сайта будут реализовываться сложные запросы в форме многомерных таблиц.

В условиях дефицита денежных средств актуален вопрос поиска источников финансирования создания и обслуживания системы информационного обеспечения трансфера технологий.

Финансовое обеспечение создания информационной системы целесообразно осуществлять в рамках проектного финансирования, в частности за счет грантов.

Финансирование технической поддержки сети и аренды сервера следует осуществлять за счет: периодических взносов разработчиков инноваций; единовременной платы за размещение информации об отдельной инновации; периодических взносов провайдеров, которые не являются сотрудниками университетских Центров трансфера технологий; части комиссионных провайдеров.

Оплату своих услуг провайдер будет получать в виде фиксированного процента от суммы организованной им трансакции или в виде платы за консультирование.

Таким образом, проблему недостаточного инновационного развития аграрных предприятий из-за неналаженности взаимосвязей между разработчиками инноваций, инноваторами и субъектами финансовой сферы необходимо решать путем формирования многоуровневой системы трансфера технологий. Ее стержнем должна стать информационная платформа, охватывающая общую сеть и университетские Центры трансфера технологий. Институт посредничества между сельскохозяйственными товаропроизводителями и другими участниками инновационного процесса сделает возможным освоение инновационных технологий и обеспечит базу для формирования и поддержания конкурентных преимуществ аграрными предприятиями.

Список литературы

1. Катеринец С.Л. Особенности развития инновационной деятельности в сельском хозяйстве: маркетинговые ориентиры / С.Л. Катеринец // *Modern Economy Success*. – 2023. – № 5. – С. 202-206.
2. Коваленко Е.В. Повышение конкурентоспособности как фактор стратегического развития аграрных предприятий / Е. В. Коваленко // *Прикладные экономические исследования*. – 2023. – № 3. – С. 188-194.
3. Теоретические и методологические аспекты повышения эффективности функционирования предприятий АПК на основе конкурентных стратегий / М.Н. Шевченко, Катеринец С.Л., Коваленко Е.В. [и др.]. – Белгород: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2021. – 200 с.

УДК 338.2

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Колтакова Г.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, Российская Федерация

Степень использования информационных технологий для автоматизации бизнес-процессов позволяет выделить такие форматы организаций, как классическая, цифровая и бизнес-экосистема. Преимущества цифрового формата состоит как в использовании аналитики данных, так и в цифровых каналах продаж и обслуживания и цифровых сквозных процессах. Однако если рассматривать субъект деятельности как экосистему, тогда в едином цифровом пространстве собраны различные товары и услуги. Идея состоит в том, что каждый бизнес в бизнес-экосистеме должен быть гибким и адаптируемым для выживания как в биологической экосистеме. При этом организации необходимо повышать уровень качества и количества компетенций, чтобы можно было говорить об «успешности» экосистемы. И работа с большими объемами данных становится актуальной.

Не так давно проекты баз данных различного типа были популярны, как в академических кругах, так и в прикладных задачах моделирования экономики. Абсолютными победителями оказались реляционные базы данных и системы управления ими. Реляционные базы данных обеспечивают простой и надежный метод накопления, хранения и обработки данных. Огромного число сельскохозяйственных предприятий используют в своей работе приложения, работа которых построена именно с использованием баз данных. Построение

информационной системы для мониторинга производственно-отчетной деятельности (небольшое фиксированное количество независимых параметров, однородные объекты наблюдения) не нуждается в особенных затратах. Для этих целей достаточно использовать какую-либо стандартную систему управления базами данных. Такая система будет обеспечивать атомарный доступ к информации.

Для принятия стратегических решений и совершенствования этих процессов за последние несколько лет анализ большого объема данных становится приоритетной задачей. Возникла необходимость в таких системах, результат работы которых обеспечивает быстрый и надежный доступ к большим объемам накопленной информации для дальнейшего ее анализа (Online Analytic Processing, OLAP). Для задач прогнозирования о наблюдаемых объектах необходимо сохранять и дополнять данные. Информация, на основе которой принимаются решения, должна быть непротиворечивой, достоверной, полной и адекватной. Современные информационные системы предоставляют аналитикам широкий набор инструментов для анализа данных. Невозможно отрицать применение искусственного интеллекта в современных условиях. Перед агробизнесом стоит ряд задач: как повысить производительность, как повысить урожайность сельскохозяйственных культур, как оценить спрос и предложение. Отличия в целях применения операционных баз данных и больших данных заключается в том, что форматы и структуры этих видов данных отличаются, по крайней мере, по шести основным показателям: структурой данных, диапазоном времени, суммированием данных, изменчивостью данных, измеримостью данных и метаданными.

При использовании больших данных существует достаточно гибкий инструментарий языка программирования python. Основными задачами для аналитиков являются:

1. Получение и исследование данных.
2. Анализ статистических тестов.
3. Извлечение, преобразование и загрузка данных.
4. ML, машинное обучение.

Для решения первой задачи исходные данные могут быть отображены в виде таблицы, html-документа, csv-файлов. Однако скорость и эффективность обработки csv-файлов зависит исключительно от выбранных инструментов python. Следует отметить некоторые преимущества при работе с базами данных. Во-первых, получать данные из базы данных без использования файлов-посредников. Во-вторых, существует возможность получать данные из разных баз данных и обрабатывать их. В-третьих, значительно ускорен процесс сохранения данных и чтения в структурированном виде.

Во второй задаче актуальным становится проведение множественного регрессионного анализа более наглядным для исследователя. Например, основные статистические метрики описательной статистики числовых данных доступны с помощью библиотеки Pandas (метод describe). Для построения корреляционной матрицы используем встроенные библиотеки Matplotlib и Seaborn и метод heatmap. В результате решения получаем «тепловую» карту, отображающую матрицу 3 x 3, в которой каждая ячейка закрашена цветом на основе коэффициента корреляции представляющей ее пары. Интерпретация результатов построенной матрицы коэффициентов корреляции довольно проста:

а) большое положительное значение (близкое к 1,0) сигнализирует о сильной положительной корреляции: если значение одной из переменных увеличивается, тогда значение другой - увеличивается;

б) большое отрицательное значение (близкое к -1,0) сигнализирует о сильной отрицательной корреляции: значение одной переменной уменьшается, если происходит увеличении другой и наоборот;

в) значение, близкое к 0 (как положительное, так и отрицательное), сигнализирует об отсутствии какой-либо корреляции между двумя переменными, и, следовательно, они независимы друг от друга;

г) каждая ячейка в приведенной выше матрице также представлена оттенками цвета, более темные оттенки цвета указывают на меньшие значения, а более яркие оттенки соответствуют большим значениям (близким к 1).

Если данные имеют большое количество признаков, корреляционная матрица может иметь большую размерность и, следовательно, результаты будет трудно интерпретировать.

Решение третьей задачи помогает осуществить сбор огромного количества данных, находящихся в различных источниках. Так, используя модуль glob можно находить файлы с определенными расширениями (например, .json и .csv) и извлекать из них данные. Осуществлять их преобразование к единому формату. Выполнять загрузку данных в центральную базу данных или целевой файл.

В последнее десятилетие появилось целое направление – машинное обучение. Выделяют два основных направления применения: автоматизация и прогнозирование. Машинное обучение построено на данных. Основная идея – это набор алгоритмов, предсказывающих значения по историческим данным. Например, можем сделать прогноз по выбранной метрике во временном интервале. Реализация данной задачи состоит из следующих этапов:

- исследовать предоставленные данные;
- построить стратегию расчета прогнозной модели;
- научить модель предсказывать выбранную метрику на определенную дату.

Эффект от применения машинного обучения состоит в следующем:

- происходит снижение рисков недостижения планируемых показателей;
- при изменении природно-климатических условий принимаются необходимые мероприятия для защиты объектов сельского хозяйства;
- создаются высокотехнологичные рабочие места, необходимые для разработки компьютерных систем с поддержкой искусственного интеллекта;
- обмен необходимой информацией между товаропроизводителями и покупателями происходит оперативно.

Для повышения конкурентоспособности организации руководители сельскохозяйственных предприятий будут обоснованно подходить к принятию стратегических решений, владея своевременной информацией.

Список литературы

1. Маккинни, У. Python и анализ данных. Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter / У. Маккинни ; пер. А. А. Слинкина. – 3-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2023. – 537 с.
2. Терешкина, Н.Е. Бизнес-модели инноваций в цифровой экономике // Вопросы инновационной экономики. – 2022. – Том 12. – № 1. – С. 179–194..
3. Харрис, К. Python для анализа данных. / К.. Харрис – Санкт-Петербург: Изд-во Питер 2019. – С. 156-260.

УДК 657:631.16

**ОПТИМИЗАЦИЯ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ФАКТОР
ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК**

Кривуля О.А., Старченко А.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В условиях современной экономической нестабильности, санкционного давления и высокой волатильности рынков агропромышленный комплекс (АПК) России сталкивается с комплексом вызовов. Экономическая устойчивость организаций АПК – способность поддерживать платежеспособность, рентабельность и эффективность в долгосрочной перспективе – становится ключевым условием их выживания и развития.

Учетно-финансовое обеспечение, традиционно рассматриваемое как вспомогательная функция, на самом деле является стратегическим инструментом управления. Его оптимизация позволяет не только соответствовать нормативным требованиям, но и формировать надежную информационную основу для принятия управленческих решений, что напрямую влияет на устойчивость бизнеса.

Особенностями АПК, определяющие необходимость оптимизации учета и финансов, являются:

1. Сезонность и длительный производственный цикл, который приводит к неравномерности денежных потоков и необходимости тщательного планирования;
2. Высокие риски (зависимость от погодных условий, эпидемий, колебаний мировых цен);
3. Специфика активов, которая включает в себя сложность оценки биологических активов (животные, многолетние насаждения), земельных ресурсов, незавершенного производства.
4. Жесткая маржинальность, которая во многих сегментах приводит к низкой финансовой ошибкостойчивости.
5. Государственное регулирование и поддержка – это необходимость точного учета для получения субсидий, компенсаций и участия в государственных программах поддержки.
6. Разрозненность территорий и учетных точек, при которой требуется консолидация данных от поля/фермы до головного офиса.

Оптимизации учетно-финансового обеспечения направлена на повышение качества, оперативности и релевантности финансовой информации. Ее влияние на устойчивость проявляется через следующие аспекты:

1 аспект. Внедрение управленческого учета и бюджетирования, который позволяет контролировать себестоимость по видам продукции, центрам ответственности, проектам. Механизм воздействия на устойчивость – дает инструмент для планирования и прогнозирования. Результат для АПК-организации – снижение издержек, выявление убыточных направлений, профилактика кассовых разрывов, обоснованное ценообразование.

2 аспект. Автоматизация и цифровизация процессов. Механизм воздействия на устойчивость – интеграция данных сокращает время закрытия периода, повышает точность и снижает трудозатраты. Результат для АПК-организации – оперативное получение данных для решений, снижение ошибок, повышение прозрачности.

3 аспект. Управление денежными потоками и оборотным капиталом. Механизм воздействия на устойчивость – детальный прогноз движения денежных средств, нормирование запасов, контроль дебиторской задолженности. Результат для АПК-

организации – повышение ликвидности, сокращение потребности в заемных средствах, снижение риска неплатежеспособности.

4 аспект. Совершенствование бухгалтерского и налогового учета. Механизм воздействия на устойчивость – Грамотная учетная политика, выбор методов амортизации и оценки МПЗ, оптимизация налогообложения (ЕСХН, льготы). Результат для АПК-организации – легитимное снижение налоговой нагрузки, соответствие стандартам, улучшение финансовых показателей в отчетности.

5 аспект. Внедрение контроллинга и KPI. Механизм воздействия на устойчивость – мониторинг ключевых показателей (рентабельность, продуктивность, фондоотдача) и сценарный анализ. Результат для АПК-организации – раннее выявление отклонений, быстрая реакция на изменения рынка, оценка эффективности инвестиций.

6 аспект. Повышение финансовой грамотности кадров. Механизм воздействия на устойчивость – обучение руководителей подразделений основам финансового учета и ответственности за бюджеты. Результат для АПК-организации – формирование команды, нацеленной на финансовый результат, а не только на производственные показатели.

Практическими мерами по оптимизации учетно-финансового обеспечения в организациях АПК могут выступать:

- проведение диагностики (аудита) существующей системы учета, выявление «узких мест» и избыточных операций;
- разработка и формализация стратегии оптимизации, включая цели, этапы, бюджет и ответственных лиц;
- выбор и внедрение адекватных ИТ-решений (например, отраслевые конфигурации «1С», SAP Agri), обеспечивающих сквозную автоматизацию процесса;
- разработка регламентов и учетной политики, адаптированной под специфику предприятия (управленческой, бухгалтерской, налоговой);
- реорганизация финансовой службы: выделение функций управленческого учета, бюджетирования, финансового контроллинга;
- запуск пилотных проектов (на одном подразделении или процессе) с последующим масштабированием и внедрением успешного опыта.
- создание системы мониторинга и непрерывного улучшения процессов учета.

Оптимизация учетно-финансового обеспечения для повышения экономической устойчивости – это стратегически важный процесс, который включает в себя пересмотр и улучшение всех аспектов учетной и финансовой деятельности предприятия с целью снижения затрат, повышения эффективности и улучшения финансовой стабильности.

Ключевым элементом этой оптимизации является разработка и внедрение системы KPI, которая позволяет измерять и контролировать прогресс в достижении поставленных целей.

Оптимизация учетно-финансового обеспечения – это непрерывный процесс. Необходимо постоянно искать новые возможности для повышения эффективности и снижения затрат. Важно: следить за изменениями в законодательстве и нормативных актах; изучать лучший опыт других предприятий; внедрять новые технологии и методы работы; поощрять инициативу сотрудников по улучшению процессов.

Следуя этим рекомендациям и разработав эффективную систему KPI, предприятие сможет значительно оптимизировать свое учетно-финансовое обеспечение, повысить экономическую устойчивость и улучшить свои финансовые результаты.

Ключевые показатели эффективности (KPI) – это инструменты мониторинга и управления. Они позволяют отслеживать прогресс в достижении целей и выявлять отклонения от плановых значений.

Экономическая устойчивость – многогранное понятие. Для ее оценки и управления необходимо использовать комплексную систему показателей. KPI помогают

сфокусироваться на главном – они позволяют выделить наиболее важные факторы, влияющие на устойчивость предприятия.

В современных условиях неопределенности и быстрых изменений оперативный мониторинг КРІ позволяет быстро реагировать на возникающие угрозы и использовать открывающиеся возможности.

Ключевыми принципами разработки КРІ для экономической устойчивости являются:

1. Соответствие целям предприятия. КРІ должны отражать стратегические цели предприятия в области экономической устойчивости.

2. Измеримость и проверяемость. КРІ должны быть четко определены и легко измеримы.

3. Релевантность. КРІ должны отражать факторы, реально влияющие на экономическую устойчивость.

4. Своевременность. Информация о значениях КРІ должна быть доступна оперативно для принятия управленческих решений.

5. Понятность. КРІ должны быть понятны всем заинтересованным сторонам в организации.

6. Достижимость. Целевые значения КРІ должны быть реалистичными и достижимыми.

7. Сравнимость. Желательно, чтобы КРІ можно было сравнивать с показателями других предприятий отрасли.

Процесс внедрения системы КРІ – это комплексный процесс, требующий планирования, вовлечения заинтересованных сторон и непрерывного мониторинга.

Основные этапы включают:

1. Подготовительный этап: анализ текущего состояния (оценка существующих процессов управления и показателей); определение целей (определение стратегических и тактических целей организации); формирование команды: (привлечение менеджеров и специалистов, ответственных за внедрение).

2. Разработка системы КРІ: выбор ключевых показателей (определение критических для достижения целей показателей (КРІ) для разных позиций и подразделений); определение критериев оценки (установление целевых значений, пороговые уровни и методы измерения каждого КРІ); документирование системы: (оформление в виде нормативных документов или инструкций).

3. Внедрение системы: обучение персонала (проведение тренингов для сотрудников по пониманию КРІ и правилам их учета); интеграция в процессы (включение КРІ в систему отчетности, планирования и мотивации); настройка программных систем (при необходимости внедрить или адаптировать информационные системы для автоматического сбора и анализа данных).

4. Мониторинг и коррекция: регулярный анализ показателей (введение постоянного контроля выполнения КРІ); обратная связь (обсуждение результатов с сотрудниками, выявлять причины отклонений); корректировка системы (при необходимости обновлять показатели, методы оценки или цели).

5. Оценка эффективности: анализ результатов внедрения (необходимо оценить, насколько система КРІ способствует достижению целей предприятия); оптимизация процессов (внедрение улучшения на основе полученных данных и опыта).

Разработка и внедрение системы КРІ, ориентированной на экономическую устойчивость, – это важный шаг для обеспечения долгосрочного успеха организации АПК. Эта система позволяет не только отслеживать текущее состояние бизнеса, но и своевременно выявлять риски и возможности, а также принимать обоснованные управленческие решения.

Список литературы

1. Васильев, В.В. Оценка влияния учетно-финансовой политики на экономическую устойчивость предприятия / В.В. Васильев // Вестник университета. Серия «Экономика». – 2025. – № 3. – С. 90-100.
2. Грачев, А.В. Анализ и управление финансовой устойчивостью предприятия: учебно-практическое пособие / А.В. Грачев. – М.: Издательство «Фин-пресс», 2022. – 208 с.
3. Сидорова, С.С. Совершенствование системы управленческого учета как инструмент повышения экономической устойчивости / Сидорова С.С. // Экономический анализ: теория и практика. – 2024. – № 7. – С. 67-78.

УДК 658.5

ЭКОНОМИКА И СТРУКТУРА ТРУДА В ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЩЕСТВЕ

Куликов Я.В., Куликова О.В., Самсонова М.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Переход к информационному обществу сопровождается переносом центра тяжести в экономике с прямого материального (сельскохозяйственного и промышленного) производства на оказание услуг, включая информационные.

Вторая половина XX века, благодаря информатизации, сопровождалась перетеканием людей из сферы прямого материального производства в информационную сферу. Промышленные рабочие, составлявшие в середине XX века более 2/3 населения, сегодня в развитых странах составляют менее 1/3. Значительно разросся социальный слой, который называют «белые воротнички» – люди наемного труда, но не производящие непосредственно материальных ценностей, а занятые обработкой информации (в широком смысле): учителя, банковские служащие, программисты и т.д. Так, к 1980 г. в сельском хозяйстве США было занято 3% работающих, в промышленности – 20%, в сфере обслуживания – 30%, и 48% людей было занято в информационной сфере [1].

Более того, информатизация изменила и характер труда в традиционных отраслях промышленности. Появление робототехнических систем, повсеместное внедрение элементов микропроцессорной техники является основной причиной этого явления. Приведем разительный пример: в станкостроительной отрасли в США в 1990 г. было занято 330 тыс. человек, а к 2030 г., по официальным прогнозам, останется 14 тыс. человек. Это произойдет за счет массового сокращения людей на сборочных линиях, вследствие внедрения вместо них роботов и манипуляторов.

Важнейшей стороной экономики информационного общества стала ее глобализация. Глобальная экономика, в отличие от той взаимосвязанной мировой экономики, которая реально существует уже несколько веков, способна работать как целостная система в режиме, говоря принятым в информатике языком, «реального времени», в масштабах всей планеты. Термин «режим реального времени» означает, что принятие и реализация решений об управлении системой, работающей в этом режиме, происходит со скоростью, превышающей скорость технологических процессов в этой системе. Глобальность экономики реализуется на основе новых информационных и коммуникационных технологий и была совершенно невозможна до их создания и широкого внедрения. Новые технологии позволяют за очень короткое время реально перемещать капиталы по миру, из одной национальной или региональной экономики в другую, связывая национальные и транснациональные финансовые институты в единую сеть [2].

Экономике информационного общества соответствуют новые формы организации производства. Информационные технологии сделали возможным, так называемые, *гибкие производства*, перенастраиваемые в короткий срок на выпуск измененной продукции. Поскольку такие системы позволяют много быстрее, чем традиционные, реагировать на

изменения спроса на рынке, они экономически эффективнее. Другое следствие информатизации – изменения в структурах крупных корпораций, рост числа и повышение жизнеспособности средних и мелких фирм, наблюдаемое в конце XX века в развитых странах. Такие фирмы создают сети производителей, обмениваются заказами и товарами в темпе, недоступном традиционной крупной корпорации середины XX века со сложно организованным иерархически выстроенным управлением, неспособным быстро принимать решения. Разумеется, гигантские корпорации типа IBM существуют, но уже в наши дни они образуют работающие в режиме on-line сети с огромным количеством мелких и средних фирм.

В целом, в процессе перехода к информационному обществу возникла форма организации, которую называют «сетевое предприятие». Известный американский социолог М. Кастельс определяет ее следующим образом: специфическая форма предприятия, система средств которого составлена путем пересечения сегментов автономных систем целей. Поясняя это определение, заметим, что отдельные элементы такого обобщенного предприятия могут работать как в автономном режиме, так и, в различных проектах, в различных фрагментах сети. Огромное число таких малых и средних предприятий уже есть во всех развитых странах [3].

Еще одна характерная черта экономики информационного общества – появление развитого рынка информационных продуктов и услуг. Этот рынок включает секторы: деловой информации (биржевая, финансовая, статистическая, коммерческая информация); профессиональной информации (по отдельным профессиям, научно-технической информации, доступа к первоисточникам); потребительской информации (новости, всевозможные расписания, развлекательной информации); услуг образования и другие.

Рынок товаров и услуг при движении по пути к информационному обществу также становится все более глобальным, несмотря на сохраняющиеся проявления государственного протекционизма. Уже в наши дни доминирующие в мировой экономике сегменты тесно связаны с мировым рынком; достаточно посмотреть на рынки энергоресурсов, важнейших видов сырья, транспортных услуг, в глобализации которых Россия принимает самое непосредственное участие.

При движении по пути к информационному обществу меняется и структура занятости населения. При этом утверждения типа того, что мир движется к «обществу мудрецов», и ему подобные, не имеют под собой никаких реальных оснований. Вновь напомним: не следует делать из информационного общества очередную утопическую сказку. Даже среди лиц, занятых в так называемой информационной сфере, немало тех, кто имеет не очень высокий уровень образования и квалификацию.

Реальный анализ изменений в структуре занятости населения в развитых странах, более всего продвинувшихся по пути к информационному обществу в конце XX века, приводит к следующим результатам: продолжает уменьшаться доля населения, занятого сельскохозяйственным и традиционным промышленным трудом; увеличивается доля населения, занятого в сфере услуг, нарастает разнообразие видов деятельности в этой сфере; быстро растет число управленческих и технических рабочих мест; уменьшается доля работников со средней профессиональной квалификацией с одновременным ростом на верхнем и нижнем уровнях квалификации; доля занятий, которые требуют высокого уровня образования, растет быстрее, чем для категории низкого уровня.

Не подтверждаются, к счастью, предсказания о том, что массовое внедрение информационных технологий приведет к массовой безработице. В конце XX века в развитых странах в этой сфере не происходило никаких драматических событий; напротив, во многих из них безработица была ниже, чем в середине века. Наблюдался естественный для быстро меняющегося общества переток рабочей силы из одного сегмента экономики в другой. Появились такие новые формы организации труда как гибкий рабочий день, работа на дому (в том числе и интеллектуальная) и т.д.

Список литературы

1. Букреев А.М. Антикризисное управление / А.М. Букреев, В.Н. Гончаров, М.Н. Шевченко, Н.В. Зось-Киор, В.Ю. Ильин. - Учебник. - Луганск : Элтон-2, 2012. – 345 с.
2. Ильин В.Ю., Гончаров В.Н., Захаров С.В., Зось-Киор Н.В., Шпилевой И.Н, Гончаров Е.В. Основы корпоративного управления [Учебное пособие] Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2014. – 280 с.
3. Турецкий В.Я. Социальная информатика / В.Я. Турецкий. – 3-е изд., испр. И доп. – М.: Инфра-М, 2006.- 560 с.

УДК 338.3

**ОБОСНОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ
ПЕРЕХОДА АГРАРНОЙ ОТРАСЛИ НА НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД**

Кунченко А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Переход общества к новому технологическому укладу перестал быть предметом прогнозов ученых-футурологов, таких как Дэниел Белл, Элвин Тоффлер, Джон Кеннет Гэлбрейт, Йонэдзи Масуда, Мануэль Кастельс [1, 2], и стал реальностью для большей части человечества. Десять лет назад, в 2015 году, были опубликованы результаты исследования Международного экспертного совета Всемирного экономического форума, охватившего восемьсот руководителей и экспертов в сфере информационно-коммуникационных технологий. В отчете был определен 21 переломный момент (точка, в которой конкретное технологическое изменение принимается основной частью общества [3, с. 47]), знаменующий наступление нового этапа развития. Респондентам предлагалось выбрать, какие из этих моментов сформируются к 2025 году. Результаты таковы:

- носимый интернет – 91%;
- облачное хранение данных – 91%;
- интернет вещей – 89%;
- робототехника и сервисы – 86%;
- «цифровое зрение» как новый интерфейс – 86%;
- цифровое присутствие – 84%;
- 3D-печать в промышленности – 84%;
- big data для принятия решений – 83%;
- имплантируемые технологии – 82%;
- 3D-печать потребительских товаров – 81%;
- смартфон как суперкомпьютер – 81%;
- распределенные вычисления – 79%;
- беспилотные автомобили – 79%;
- 3D-печать в медицине – 76%;
- искусственный интеллект и автоматизация умственного труда – 75%;
- государство и блокчейн – 73%;
- умный дом – 70%;
- экономика совместного потребления – 67%;
- умный город – 64%;
- криптовалюты и блокчейн – 58%;
- ИИ и принятие решений – 45%.

Цель данного доклада – не верификация этих прогнозов на 2025 год, однако, как видно из данных, респонденты в целом дали точную оценку будущим трендам. Представленный перечень иллюстрирует спектр технологических изменений, соответствующих новому этапу.

Аграрная отрасль, ключевая для жизнеобеспечения и продовольственной безопасности, в условиях нового уклада требует консолидированных усилий науки, государства и бизнеса по интеграции технологий. В нашей стране реализуется системный государственный подход: из 20 национальных проектов [4] один напрямую посвящен АПК – «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности». Он включает пять федеральных проектов: «Создание условий для развития научных разработок в селекции и генетике»; «Производство критически важных ферментных препаратов, пищевых и кормовых добавок, технологических вспомогательных средств»; «Ветеринарные препараты»; «Техническая и технологическая независимость сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности»; «Кадры в АПК».

Национальный проект финансируется из федерального бюджета и привлекает средства технологических компаний. Его главная цель – развитие агропромышленного комплекса (АПК) России. Однако, по нашему мнению, в текущих условиях отсутствуют измерители, позволяющие оценить непосредственный вклад новых технологий в это развитие. Единственным органом исполнительной власти, в чьи функции входит сбор данных о массовых социально-экономических, экологических и демографических процессах, является Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [5].

На сайте Росстата публикуются показатели, характеризующие ход каждого федерального проекта. Например, проект по производству ферментных препаратов и добавок оценивается двумя показателями:

– уровень обеспеченности отечественными критически важными ферментными препаратами, пищевыми и кормовыми добавками, технологическими вспомогательными средствами.

– рост действующих мощностей по их производству.

Таким образом, на основе данных от участников проекта Росстат формирует методически утвержденные показатели. Их анализ позволяет заключить, что они отражают в основном экстенсивный путь достижения целей – за счет наращивания финансирования, площадей, объемов производства и т.д. К сожалению, официальная статистика не предоставляет информации об интенсивных факторах: за счет каких именно инновационных технологий был достигнут рост, сколько было внедрено роботизированных комплексов, беспилотной техники, решений на основе больших данных.

Для общества в новом технологическом укладе необходима единая система метрик, характеризующих уровень инновационных внедрений и их реальный вклад в развитие отраслей, в первую очередь – стратегически важного агропромышленного комплекса.

Список литературы

1. Нуреев Р. М. Западный мир на пути к постиндустриальному обществу // Пространство экономики. 2013. №4. С.120-142
2. Сысоева С. В. Сущность категории «Информатизация» в постиндустриальной экономике // Вестник ОмГУ. 2011. №3. С.330-335.
3. Шваб, Клаус. Четвертая промышленная революция: [перевод с английского] / Клаус Шваб. – Москва: Издательство «Эксмо», 2018. – 288 с.
4. Национальные проекты [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://национальныепроекты.рф/new-projects/>
5. Федеральная служба статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rosstat.gov.ru/>

УДК 657:336

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ УЧЕТА ДЕБИТОРСКОЙ И КРЕДИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ КАК ЭЛЕМЕНТА ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧЕТНО-ФИНАНСОВОГО МЕХАНИЗМА УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЯМИ АПК В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Лангазова В.В., Буданова Н.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современных экономических условиях, характеризующихся санкционным давлением, нестабильностью на рынках, изменением климатических условий и ускоренной цифровой трансформацией, эффективное управление организацией невозможно без качественного информационного обеспечения. Особенно это касается организаций агропромышленного комплекса (АПК), деятельность которых сопряжена со значительными специфическими рисками: сезонностью производства, зависимостью от природных факторов, длительным производственным циклом, ценовой нестабильностью на сырье и продукцию. В этой связи дебиторская и кредиторская задолженность превращаются из традиционных объектов учета в ключевые показатели финансовой устойчивости и важнейшие инструменты управления денежными потоками, ликвидностью и взаимоотношениями с контрагентами.

Традиционный бухгалтерский учет, ориентированный в основном на фиксацию фактов и ретроспективную отчетность, не в полной мере удовлетворяет потребностям менеджмента в оперативной, аналитической и прогнозной информации о состоянии расчетов. Существует острая необходимость в развитии учета расчетов как элемента целостного учетно-финансового механизма, обеспечивающего стратегическое и тактическое управление организацией.

Проблема исследования заключается в противоречии между растущими требованиями к скорости, точности и глубине информации о расчетных операциях для управления организациями АПК и существующими методическими и технологическими ограничениями традиционных систем учета дебиторской и кредиторской задолженности.

Цель исследования – выявить и научно обосновать перспективные направления развития учета дебиторской и кредиторской задолженности, обеспечивающие повышение эффективности учетно-финансового механизма управления организациями АПК.

Задачи исследования: проанализировать современные научные взгляды и публикации по проблемам учета и управления расчетами в АПК; выявить отраслевые особенности организаций АПК, влияющие на формирование и учет дебиторской и кредиторской задолженности; определить недостатки действующих систем учета расчетов, обосновать и систематизировать перспективные технологические, методические и организационные направления развития учета задолженности.

Произошедшие события во внешней и внутренней бизнес-среде свидетельствуют о ее неустойчивости, которая не могла не оказать негативного воздействия на финансовое состояние, процессы материально-технического снабжения и результаты экономической деятельности сельскохозяйственных организаций. В условиях санкционного давления, инфляционных скачков, роста стоимости кредитных ресурсов и проявления других негативных факторов внешней среды многие сельскохозяйственные организации постоянно сталкиваются с неплатежами за отгруженную продукцию и проданных животных.

Как следствие, возникает недостаток финансовых ресурсов, необходимых для решения проблем импортозамещения, обеспечения расширенного воспроизводства и эффективной экономической деятельности многих организаций в целом.

Возникшие проблемы требуют пересмотра подходов к изучению и применению

традиционных методов управления экономической эффективностью и финансовой устойчивостью субъектов агробизнеса. Одним из направлений совершенствования экономической работы в сельском хозяйстве можно считать противодействие росту дебиторской задолженности и разработку мероприятий, способствующих сокращению сроков ее погашения.

На основе анализа принципиально изменившихся условий развития экономики в Российской Федерации можно выделить ряд существенных аспектов, которые необходимо принять во внимание при изучении природы возникновения дебиторской задолженности и способов ее оптимизации отечественными сельскохозяйственными организациями.

Действующая нормативно-правовая база, регулирующая оценку такого вида актива, как дебиторская задолженность организаций, и, в частности, национальные стандарты бухгалтерского учета, содержат положения, которые в большей степени соответствуют ранее существовавшим условиям хозяйствования при отсутствии турбулентности в экономике.

Определять текущую реальную стоимость любого актива (в том числе и дебиторской задолженности), учтенного на балансе организации, необходимо в соответствии с положениями ПБУ 8/2010 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы» [1] и ПБУ 21/2008 «Изменения оценочных значений» [2]. В то же время анализ основных норм федеральных стандартов бухгалтерского учета свидетельствует о наличии ряда существенных недостатков.

Дополнительные сложности с практическим применением ПБУ 8/2010 возникают в связи с тем, что в новых геополитических и экономических условиях появились неопределенности, касающиеся поступления денежных средств от покупателей российской сельскохозяйственной продукции и продукции перерабатывающих организаций АПК, вида валюты и сроков ее зачисления на счета экспортеров, а также возможности расчетов между сторонами договора неденежными средствами (обмен сельскохозяйственной продукцией на ресурсы, необходимые для осуществления производственной деятельности); возникли затруднения, связанные с получением дивидендов и погашением купонов от вложений в зарубежные компании при отсутствии уверенности в получении иностранными поставщиками средств в иностранной валюте при осуществлении предоплаты закупки основных средств, запасных частей к импортной технике, средств защиты растений и животных, семян и посадочного материала.

Проведенный анализ отечественных и зарубежных публикаций позволяет выделить несколько ключевых векторов научной мысли в области учета расчетов в АПК.

1. Отраслевая специфика и риск-ориентированный подход. Акцент делается на необходимости учета влияния сезонности на графики поступлений и платежей, зависимости от государственных субсидий, а также роли товарно-материальных ценностей в качестве обеспечения обязательств.

2. Информационные технологии и цифровая трансформация. Обсуждаются возможности ERP-систем (SAP, 1C: Агропромышленный комплекс), CRM для интеграции данных о контрагентах, и, что особенно важно для АПК, — технологии блокчейн для создания «умных контрактов» и прослеживаемости цепочек поставок от поля до прилавка. Это кардинально меняет природу расчетов, делая их автоматическими и прозрачными.

3. Конвергенция с международными стандартами. В контексте глобализации и привлечения инвестиций большое внимание уделяется применению МСФО, в частности IFRS 9 «Финансовые инструменты».

4. Управленческий учет и контроллинг. Предлагается внедрение системы KPI (ключевых показателей эффективности, которые отражают качество и результаты работы за определённый промежуток времени для менеджеров по продажам и закупкам), что интегрирует учет расчетов в систему мотивации и стратегического управления.

5. Проблемные зоны в современных публикациях. Несмотря на обширность

исследований, наблюдается дефицит комплексных работ, которые бы объединили технологические, методические (включая МСФО) и отраслевые аспекты развития учета именно для АПК. Часто предложения носят общий характер и не учитывают ресурсные ограничения, характерные для многих сельскохозяйственных предприятий.

Учетно-финансовый механизм – это система взаимосвязанных элементов (бухгалтерский, управленческий, налоговый учет, финансовый анализ, контроль), обеспечивающих формирование и использование финансовых ресурсов.

Для оперативного управления необходимы данные о сроках погашения дебиторской и кредиторской задолженности, это основа управления ежедневным денежным потоком, что критически важно для своевременной оплаты семян, ГСМ, заработной платы постоянным и сезонным работникам.

Для тактического управления необходимо провести анализ оборачиваемости и структуры задолженности, что позволит оптимизировать условия договоров (отсрочки, скидки), принимать решения о реструктуризации долгов или привлечении факторинга.

Для стратегического управления необходима информация о качестве дебиторского портфеля, что влияет на оценку кредитного риска компании, ее инвестиционную привлекательность и рыночную стоимость.

По результатам проведенного исследования можно выделить перспективные направления развития учета дебиторской и кредиторской задолженности.

1. Технологическая цифровизация и интеграция данных, которая подразумевает внедрение интегрированных ERP-систем с отраслевыми конфигурациями. Это позволяет связать в единый контур данные о планировании посевов/сборов, отгрузке продукции, выставлении счетов, движении денег и формировании задолженности. Контрагент рассматривается как единый объект во всех процессах. Подключение к электронным документооборотам (ЭДО) и онлайн-банкингу для автоматического отражения первичных документов и платежей в учете, исключая ручной ввод и ошибки.

2. Методологическое развитие в соответствии с МСФО и риск-менеджментом включает поэтапное внедрение подхода IFRS 9 к оценке задолженности.

3. Организационное развитие: от учета к контроллингу. Это создание центра ответственности за расчеты (или выделение функции контроллинга расчетов в финансовой службе).

4. Адаптация к отраслевой специфике АПК подразумевает: учет сезонных факторов при планировании нормативов оборачиваемости и формировании резервов; разработку специальных методик оценки дебиторской задолженности, обеспеченной будущим урожаем или скотом; интеграцию учета государственных субсидий и связанных с ними обязательств в общую систему управления задолженностью.

Реализация данных направлений позволит сформировать в организациях АПК надежную, оперативную и аналитическую информационную базу для принятия управленческих решений, что является необходимым условием для адаптации к современным экономическим условиям, привлечения финансирования и устойчивого развития отрасли в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. ПБУ 8/2010 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы», утв. приказом Минфина РФ от 13 декабря 2010 г. № 167н // [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=206572>

2. ПБУ 21/2008 «Изменения оценочных значений», утв. приказом Минфина РФ от 06.10.2008 № 106н // [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=356986>

УДК 338.43:634.001.7

**ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ ЭКЗОТИЧЕСКИХ ФРУКТОВ В РОССИИ: ПОТЕНЦИАЛ
ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА И СУБТРОПИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ ДЛЯ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ АПК И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Лехтеров Д.М.

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева, г. Москва, Российская Федерация

Высокая зависимость российского рынка от импорта экзотических фруктов (манго, маракуйя, личи и др.) создает риски для продовольственной безопасности и приводит к оттоку валютных средств. В условиях необходимости импортозамещения и устойчивого развития АПК, актуальным является выявление эффективных путей организации отечественного производства данной продукции с учетом климатических и технологических возможностей страны. В работе использованы методы сравнительного экономического анализа, оценка агроклиматических ресурсов субъектов РФ с потенциально пригодным субтропическим климатом (Крым, Краснодарский край, Республика Дагестан), анализ технологических и инвестиционных моделей современных тепличных комбинатов, а также анализ нормативно-правовой базы государственной поддержки АПК.

Динамика российского импорта экзотических фруктов служит прямым индикатором растущего потребительского спроса и одновременно — уязвимости рынка. В 2024 году страна столкнулась с резким увеличением ввоза данной продукции, что привело к значительному оттоку валютных средств и усилению зависимости от внешних поставщиков. Наиболее показательным является пример манго, импорт которого из одного лишь Китая достиг 24,5 тыс. тонн на сумму \$ 48 млн, что в 2,8 раза превышает показатели предыдущего года. Важно отметить, что спрос носит не столичный, а повсеместный характер. Уральский федеральный округ, являющийся одним из крупнейших промышленных регионов, в 2024 году вышел на второе место в стране по объёмам закупок, нарастив импорт манго на 210 % (до 1 540 тонн). Тренд продолжился и в начале 2025 года, когда на долю манго пришлось более 60 % ввозимых на Урал экзотических фруктов. Это свидетельствует о сформировавшейся и растущей потребительской привычке в регионах, удалённых от традиционных логистических хабов.

Стремительный рост импорта, особенно в удалённые от границы регионы вроде Урала, выявляет не только спрос, но и ключевую уязвимость цепочек поставок: их высокую стоимость, логистические риски и сезонность. В этой парадигме технология защищённого грунта (контролируемая среда) перестаёт быть просто агротехническим приёмом, а становится стратегическим инструментом импортозамещения, позволяющим нивелировать климатические ограничения и гарантировать стабильное, предсказуемое производство в непосредственной близости от центров потребления.

Выращивание экзотических культур в современных промышленных тепличных комплексах (фитопромышленных фабриках) основано на полном управлении параметрами среды: температурой, влажностью, спектральным составом света (светодиодная досветка), концентрацией CO₂ и питательным раствором (технологии гидропоники или аэропоники). Это позволяет:

1. Уйти от климатической зависимости и выращивать тропические фрукты (манго, маракуйю, личи карликовых сортов) в любой точке России, в том числе в тех же Уральском или Сибирском ФО, сокращая логистический плечо до конечного потребителя на тысячи километров.
2. Обеспечить круглогодичный цикл поставок, что критически важно для замещения импортной продукции, которая часто имеет выраженную сезонность.
3. Достигать рекордных показателей урожайности и скорости созревания за счёт оптимизации условий, что напрямую влияет на экономическую эффективность проекта.

Таким образом, защищённый грунт представляет собой не альтернативу, а необходимую высокотехнологичную основу для создания устойчивого отечественного рынка экзотических фруктов, позволяя планировать производство и поставки вне зависимости от внешнеполитических и природных факторов.

Проведённое исследование подтверждает, что задача импортозамещения экзотических фруктов трансформируется из гипотетической возможности в насущную экономическую и стратегическую необходимость. Анализ данных ФТС России за 2023-2024 гг. выявил взрывной рост импорта ключевых позиций (манго, личи, драгонфрут) с темпом прироста от 145 % до 280 %. Особенно показателен пример Уральского федерального округа, ставшего вторым по объёмам закупок рынком, что доказывает глубокую интеграцию экзотических фруктов в потребительскую корзину россиян далеко за пределами столичных регионов. Сложившаяся модель зависимости от импорта несёт в себе значительные риски для продовольственного суверенитета, выражающиеся в оттоке валютных средств (только манго из Китая – \$ 48 млн в 2024 году) и уязвимости длинных логистических цепочек.

В качестве стратегического ответа на эти вызовы в работе обоснована модель синергетического развития двух взаимодополняющих производственных платформ:

1. Высокотехнологичное выращивание в защищённом грунте (тепличных комплексах) выступает как инструмент оперативного управления дефицитом и логистикой. Эта платформа позволяет:

- Локализовать производство вблизи крупных центров потребления (как тот же Урал), сокращая логистическое плечо с недель до дней.
- Гарантировать стабильные, круглогодичные объёмы поставок, нивелируя сезонность импорта.
- Создавать высокотехнологичные рабочие места и стимулировать развитие смежных инновационных секторов (ИТ, светотехника, биозащита).

2. Агроэкологическое освоение потенциала субтропических регионов РФ (Крым, Краснодарский край, Республика Дагестан) представляет собой стратегическую инвестицию в долгосрочную устойчивость. Эта платформа обеспечивает:

- Выращивание многолетних культур (фейхоа, хурма восточная, зизифус, инжир) с более низкой себестоимостью в открытом грунте.
- Комплексное развитие сельских территорий, рост туристической привлекательности и формирование нового агроэкологического бренда страны.
- Создание естественного «сырьевого» фундамента для последующей глубокой переработки (производство соков, пюре, сублиматов).

Ключевым социально-экономическим аспектом реализуемой модели является её дифференцированный и мультипликативный эффект. Она направлена не только на замещение физических объёмов импорта, но и на:

- Структурную трансформацию АПК через внедрение цифровых и биотехнологий в тепличных комплексах.
- Сбалансированное региональное развитие через загрузку промышленных мощностей в одних субъектах и раскрытие природно-климатического потенциала в других.
- Создание новой отрасли с полным циклом — от селекции и семеноводства до логистики и маркетинга, что ведёт к созданию тысяч квалифицированных рабочих мест.

Таким образом, переход от политики простого закупочного импорта к созданию собственного производства экзотических фруктов на основе дуальной модели «Тепличные технологии + Субтропические территории» представляет собой комплексное решение, полностью соответствующее целям устойчивого развития АПК. Эта стратегия:

– Прямо укрепляет продовольственную безопасность, сокращая критическую зависимость от внешних поставок.

– Имеет выраженный социально-экономический эффект, стимулируя инвестиции, инновации и развитие как промышленного, так и сельского секторов в разных регионах России.

– Является финансово обоснованной, так как растущий внутренний спрос (доказанный статистикой импорта) формирует готовый рынок для отечественной продукции.

Для реализации данного потенциала необходима скоординированная государственная политика, предусматривающая точечные меры поддержки: инвестиционные субсидии и льготные кредиты для капиталоемких тепличных проектов, с одной стороны, и программы по закладке многолетних садов, развитию ирригации и инфраструктуры в субтропических регионах — с другой. Только такой комплексный подход позволит превратить текущие вызовы продовольственного рынка в драйвер технологической модернизации и устойчивого роста всего агропромышленного комплекса Российской Федерации.

Список литературы

1. Ситников, О.В. Перспективные субтропические культуры для юга России и их экономическая эффективность / О.В. Ситников, Л.М. Драгавцева // Садоводство и виноградарство. – 2022. – № 3. – С. 18-24. – (Научное обоснование для выращивания в открытом грунте).
2. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс] : Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210002> (дата обращения: 25.01.2025).
3. Лысенко, Н.Н. Мировое производство и рынок тропических фруктов: тенденции и возможности для России / Н.Н. Лысенко, И.В. Серова // Экономика сельского хозяйства России. – 2023. – № 5. – С. 73-80. – (Теоретический обзор мирового рынка).

УДК 332.2(091)(477.61)

ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ КАК ОСНОВА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Мартыненко Е.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Развитие агропромышленного комплекса – это стратегическая задача каждого государства. Большой энциклопедический словарь дает следующее определение понятию агропромышленного комплекса «...совокупность взаимосвязанных отраслей народного хозяйства, производств и видов деятельности, взаимодействующих в ходе обеспечения потребностей населения в продуктах питания и товарах народного потребления из сельскохозяйственного сырья.» [1].

Стабильное и эффективное функционирование агропромышленного комплекса страны – это залог продовольственной безопасности и экономического роста.

В настоящий момент, в стадии стремительного развития и серьезных изменений находится агропромышленный комплекс Луганской Народной Республики, которому со стороны государства уделяется особое внимание.

Такие изменения вызваны влиянием следующих факторов: интеграцией региона в экономическую, финансовую, кредитную, юридическую и политическую системы в сжатые сроки, определенные переходным периодом; вовлечением региона в полноценное исполнение национальных целей и государственных задач; обеспечением эффективного

использования аграрного потенциала республики в целях обеспечения продовольственной безопасности [3].

Рассматривая обеспечение продовольственной безопасности, особое значение следует уделить роли земли и процессу формирования земельных отношений.

Как известно, в сельском хозяйстве земля выступает главным средством производства и одновременно является предметом и средством труда. Таким образом, обеспечение продовольственной безопасности страны, и в том числе региона, становится невозможным без упорядочивания вопросов землепользования и землеустройства.

Следует отметить, что вопрос земельных отношений на территории Луганской Народной Республики всегда обладал особой актуальностью, так как регион имеет не только обширные посевные площади, но и удачное географическое положение с развитой логистической сетью.

Сегодня земельные отношения Луганской Народной Республики находятся в активной фазе совершенствования, и чтобы объективно оценить их состояние, следует отметить факторы, которые оказывают прямое влияние на их развитие.

К данным факторам следует отнести следующие, которые имеют статус реализуемых: активное формирование нормативно-правовой базы; определение и закрепление форм собственности; формирование актуальной структуры земельного фонда; межевание земельных участков; формирование механизма определения платы за пользование землей; осуществление государственного контроля за целевым использованием земель; реализация системы кадастрового учета и прав собственности посредством цифровых платформ.

Реализация вышеперечисленных факторов позволяет сформировать условия для вовлечения земель сельскохозяйственного назначения Луганской Народной Республики в экономический оборот, обеспечив сельское хозяйство необходимым количеством земельных ресурсов, без которых осуществление сельскохозяйственной деятельности невозможно [2].

Сегодня тема продовольственной безопасности страны обладает особой актуальностью. Отдельное внимание этому вопросу уделяется со стороны правительства Российской Федерации. Так, преследуя стратегическую долгосрочную цель обеспечения устойчивого экономического развития страны, президентом был подписан указ от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» (далее – указ № 309). Данным документом в рамках национальной цели «Устойчивая и динамичная экономика» поручено до 2030 год увеличить не менее чем на 25 % к уровню 2021 года объем производства продукции в агропромышленном комплексе, а также не менее чем в полтора раза ее экспорт [3].

Следовательно, к 2030 году валовые сборы зерновых и зернобобовых должны составить 151 746 тыс. тонн (+30 349,25 тыс. тонн), экспорт – 64 396,5 тыс. тонн (+21 465,5 тыс. тонн). Достижение данных показателей возможно осуществить за счет увеличения посевных площадей, которые и являются средством производства, а также обеспечения урожайности не ниже существующего уровня.

Эффективной мерой для исполнения установленных значений является оперативное вовлечение сельскохозяйственного производства Луганской Народной Республики в единую систему агропромышленного комплекса страны.

Так, учитывая аграрный потенциал региона, за счет посевных площадей в размере 955 тыс. га. возможно достичь валовых сборов зерновых и зернобобовых расчетом 2466 тыс. тонн в год при средней урожайности 25,83 ц/га. Удельный вес валового сбора зерновых и зернобобовых культур по Луганской Народной Республике в общем приросте в данных условиях составит 8 %.

На сегодня Россия является профицитной страной по показателю производства и потребления зерновых культур. Следовательно, в интересах государства и мировых

потребителей, целесообразным является экспортировать излишек зерна заинтересованным странам. По итогам 2021 года Россией было экспортировано 42,9 млн. тонн зерновых и зернобобовых на сумму 11,4 млн. дол. США.

Необходимо выделить следующие ключевые экспортные направления, ориентируясь на десять крупнейших стран-потребителей российского зерна: Африка (Египет, Алжир, Кения, Ливия), Азия (Турция, Саудовская Аравия, Иран, Йемен, Бангладеш), Ближний Восток (Сирия).

Важную роль в обеспечении экспортных операций играет системная работа транспортно-логистической сети страны. Основная нагрузка приходится на железнодорожные и морские перевозки.

Учитывая географию экспорта зерновых культур, важно отметить, что основная часть национальной сельскохозяйственной продукции доставляется в страны-партнеры посредством Азово-Черноморского бассейна.

Принимая во внимание уровень профицита по Луганской Народной Республике, положительное влияние на достижение экспортных показателей возможно оказать за счет реализации региональной сельскохозяйственной продукции на уровне расчетно две тысячи тонн, что составляет 9 % от общего прироста по показателю.

Следует отметить, что инфраструктура новых территорий имеет развитую сеть со следующими существенными особенностями: наличие выхода к Юго-Восточной железной дороге России с территории Донецкой и Луганской Народных Республик, доступа к Азово-Черноморскому бассейну за счет крупных морских портов Мариуполь (Донецкая Народная Республика) и Бердянск (Запорожская область), а также разветвленные протяженные автомобильные дороги. Полноценная интеграция инфраструктуры новых территорий в состав логистической цепи по экспорту зерна позволит снизить нагрузку на транспортную систему центрального и южного федеральных округов России, увеличить скорость перевозки зерна, снизить себестоимость продукции, а также пересмотреть зерновое распределение по ключевым направлениям

Реализация мероприятий в части упорядочивания и совершенствования земельных отношений Луганской народной Республики позволяет обеспечить не только продовольственную безопасность на региональном уровне, но и внести существенный вклад государственного и международного значения. Обладая благоприятными экономическими, социально-географическими и климатическими условиями региону представляется возможным обеспечить такие стратегические задачи продовольственной безопасности, как устойчивое развитие внутреннего сельскохозяйственного производства; обеспечение качества сельскохозяйственного сырья; а также достижение высокого уровня физической и экономической доступности продукции не только для населения региона и страны, но и для иностранных лиц.

Список литературы

1. Большой энциклопедический словарь: [В 2 т.] / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Советская энциклопедия, 1991-. — 27 см.
2. О государственной поддержке развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности в Луганской Народной Республике [Электронный ресурс] : Постановление правительства ЛНР № 63/2421 марта 2024 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года [Электронный ресурс] : Указ Президента РФ № 309 от 07.05.2024 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
4. О Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ № 731 от 14 мая 2021 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 331.108:338.43(470.325)

**ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБНОВЛЕНИЕ АПК
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ: ПОТРЕБНОСТЬ В КОМПЕТЕНЦИЯХ И МОДЕЛЬ
ОПЕРЕЖАЮЩЕЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ**

Масальтина Д.А.

ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»
п. Майский, Белгородский район, Российская Федерация

Технологическое обновление АПК (роботизация животноводства, точное земледелие, цифровые платформы управления производством, развитие селекции и биотехнологий) усиливает зависимость конкурентоспособности региона от качества человеческого капитала и, прежде всего, от наличия «сквозных» цифровых и инженерно-технологических компетенций у работников предприятий и выпускников аграрных образовательных организаций [1]. Одновременно сохраняется структурный разрыв между запросом работодателей на кадры «для современной техники и данных» и традиционной моделью подготовки, где значимая часть содержания и практик не успевает за темпом внедрения технологий [2].

Цель исследования — обосновать компетентностный профиль кадров для технологически обновляющегося АПК Белгородской области и предложить модель опережающей подготовки, ориентированную на сокращение дефицита кадров и повышение укомплектованности предприятий специалистами. В качестве задач выделены:

- 1) выявление ключевых групп компетенций, критичных для цифровизации и технологического обновления;
- 2) определение «узких мест» образовательной и кадровой инфраструктуры;
- 3) разработка организационно-экономической модели опережающей подготовки кадров на основе связки «школа–СПО/вуз–работодатель»;
- 4) формирование показателей мониторинга результатов (KPI) для региона и участников.

Методологическую основу составляют положения теории человеческого капитала и компетентностного подхода к управлению трудовыми ресурсами, а также логика институционального анализа механизмов взаимодействия государства, образовательных организаций и бизнеса [3]. Эмпирическая база может включать: данные региональных органов управления АПК и образования, материалы предприятий и образовательных организаций, результаты опросов студентов/работодателей, а также нормативно-организационные документы федеральных и региональных проектов, направленных на повышение кадровой обеспеченности АПК [4].

В контексте государственной политики существенным ориентиром выступает федеральный проект «Кадры в АПК», входящий в нацпроект «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности», который ставит целевую установку по достижению высокой укомплектованности предприятий кадрами и предусматривает инструменты поддержки целевого обучения, практик и стимулирующих выплат. Государственные решения 2025 года подтверждают приоритетность финансирования мероприятий, связанных с целевой подготовкой, поддержкой практикантов и стимулирующими мерами для специалистов ключевых проектов в АПК. На региональном уровне отмечается ориентация на модернизацию подготовки кадров под запрос работодателей и запуск «агропрофессионалитета» с 2026 года, что создает окно возможностей для перестройки образовательных программ под технологическую повестку.

Содержательно потребность в компетенциях при технологическом обновлении АПК целесообразно рассматривать в разрезе четырех взаимосвязанных блоков. Первый блок — цифровые компетенции работы с данными и цифровыми сервисами: базовая аналитика

производственных данных, использование отраслевых информационных систем, понимание принципов кибергигиены и информационной безопасности на уровне пользователя производственных систем. Второй блок — инженерно-технологические компетенции: основы мехатроники и эксплуатации автоматизированного оборудования, диагностика и техническое обслуживание высокотехнологичных линий, работа с датчиками, навигацией и элементами «умной» техники. Третий блок — агrobiологические и технологические компетенции «ядра профессии», но с обновлением содержания под современные технологии (точное внесение, мониторинг, управление качеством сырья, ветеринарные и зоотехнические практики на цифровой основе). Четвертый блок — управленческие и коммуникативные компетенции: проектное управление, бережливые практики, взаимодействие в междисциплинарных командах «агроном–инженер–ИТ–экономист», навыки наставничества на рабочем месте.

Ключевое противоречие заключается в том, что технологический контур АПК меняется быстрее, чем обновляются образовательные стандарты, материальная база и практико-ориентированные форматы обучения, что повышает транзакционные издержки предприятий на дообучение и адаптацию персонала. В этой связи модель опережающей подготовки должна быть построена как «сквозная» система, минимизирующая разрыв между обучением и производством за счет ранней профориентации, непрерывной практики и совместного проектирования образовательных результатов.

Предлагаемая модель опережающей подготовки кадров для АПК Белгородской области включает пять контуров.

1. Контур раннего вовлечения (агротехнологические классы): создание единой региональной рамки агроклассов (с типовыми модулями по STEM-дисциплинам и агротехнологиям), профпробы на предприятиях, наставничество со стороны аграрного бизнеса и вузов/СПО.

2. Контур целевого обучения и практик: расширение целевых договоров и практик с компенсационными механизмами, включая проживание и оплату труда практикантов, что повышает привлекательность траекторий «учусь–работаю» для молодежи и снижает риски работодателя.

3. Контур обновления программ СПО/вуза: совместная разработка модулей под конкретные технологические процессы предприятий (точное земледелие, цифровое животноводство, автоматизация, сервисное обслуживание), внедрение проектного обучения и демонстрационных экзаменов с участием работодателей.

4. Контур корпоративного обучения и наставничества: создание на предприятиях «производственных кафедр»/учебных полигонов, система наставников с показателями результативности (скорость адаптации новичков, снижение ошибок/простоя, рост производительности).

5. Контур мониторинга и KPI: регулярная оценка кадровой обеспеченности и качества компетенций (доля закрытых вакансий, закрепляемость выпускников через 1–3 года, доля работников, прошедших повышение квалификации под новое оборудование, показатели производственной эффективности подразделений).

Организационно-экономический механизм реализации модели предполагает распределение ролей и стимулов между участниками. Региональные органы управления формируют «правила игры»: координацию программ, софинансирование инфраструктуры и поддержку связки «школа–СПО/вуз–работодатель» в логике федерального проекта. Образовательные организации обеспечивают модульное обновление программ и подготовку педагогов/мастеров под технологические требования, а бизнес — предоставляет места практики, наставников, данные о потребностях и участвует в оценке результатов обучения.

Ожидаемый эффект от внедрения модели опережающей подготовки кадров проявляется в трех измерениях:

–кадровом — рост укомплектованности предприятий и закрепляемости молодых специалистов;

–технологическом — снижение простоев и ошибок при эксплуатации сложной техники, более быстрое внедрение цифровых решений;

–социально-экономическом — повышение привлекательности занятости в сельской местности за счет понятных карьерных траекторий и улучшения качества рабочих мест.

Для Белгородской области дополнительным фактором выступает наличие практик интеграции образования и бизнеса и заявленные планы по модернизации подготовки кадров под запрос работодателей, что снижает барьеры внедрения предложенной модели.

Практическая значимость исследования заключается в возможности использовать компетентностный профиль и модель опережающей подготовки как основу для региональной «дорожной карты» кадрового обеспечения технологически обновляющегося АПК: от агроклассов и целевого обучения до корпоративного наставничества и мониторинга результатов.

Список литературы

1. Российская Федерация. Правительство. Распоряжение от 1 сентября 2025 г. № 2411-р (о перераспределении средств на реализацию мероприятий по повышению кадровой обеспеченности предприятий агропромышленного комплекса в рамках федерального проекта «Кадры в АПК») // Правительство России : офиц. сайт. — 2025. — URL: http://government.ru/dep_news/56116/ (дата обращения: 23.01.2026).

2. Программа «Агропрофессионалитет» стартует в Белгородской области в 2026 году // Крестьянские ведомости. — 2025. — URL: <https://kvedomosti.ru/?p=1181185> (дата обращения: 23.01.2026).

3. Федеральный проект «Кадры в АПК»: образовательные и корпоративные механизмы развития человеческого капитала // Национальные проекты России. — 2024. — URL: <https://национальныепроекты.рф/new-projects/tekhnologicheskoe-obespechenie-prodovolstvennoy-bezopasnosti/kadry-v-apk/> (дата обращения: 23.01.2026).

4. Проект «Кадры в АПК»: в Белгородской области обсудили создание единой модели агротехклассов // Научный центр изучения проблем сельских территорий. — 2025. — URL: <https://ncselo.ru/news/press-relezy/proekt-kadry-v-apk-v-belgorodskoy-oblasti-obsudili-sozdanie-edinoj-modeli-agrotekhklassov/> (дата обращения: 23.01.2026).

5. Белгородская область: инвестиции на подготовку высококвалифицированных кадров для АПК // Торговые ресурсы. — 2025. — URL: <https://torg-resurs.com/news/belgorodskaya-oblast-investitsii-na-podgotovku-vysokokvalifitsirovannykh-kadrov-dlya-apk/> (дата обращения: 23.01.2026).

УДК 631.1

РАЗВИТИЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Муравлёва В.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», г. Коломна, Московская область, Российская Федерация

Устойчивое развитие агропромышленного комплекса РФ обеспечивается активными мерами поддержки со стороны государства, которые выступают в качестве главных движущих сил социально-экономического развития страны. Важнейшее значение приобретает обеспечение продовольственной безопасности в долгосрочной перспективе, поскольку стабильное развитие промышленных сегментов позволит осуществить эффективное функционирование экономики в целом. Согласно Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2024 г. №309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [1] задачами агропромышленного

комплекса страны должны стать целевые показатели по наращиванию производства, экспорта продукции и технологической независимости. С данной позиции особый интерес вызывает процесс реализации ключевых направлений стратегического развития аграрного сектора по средствам внедрения Федерального национального проекта (ФНП) «Технологическое обеспечение продовольственной безопасности». Данный проект обеспечит доступность продовольствия на внутреннем рынке и конкурентоспособность на внешнем рынке за счет формирования в структуре следующих федеральных подпроектов [2]:

1. «Создание условий для развития научных разработок в селекции и генетике»;
2. «Производство критически важных ферментных препаратов, пищевых и кормовых добавок, технологических вспомогательных средств»;
3. «Ветеринарные препараты»;
4. «Техническая технологическая независимость сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности»;
5. «Кадры в АПК».

Проектная реализация должна опираться на зафиксированные направления результативности программы с целью достижения ключевых показателей эффективности к 2030 году:

1. Создание и/или модернизация объектов по производству ферментативных препаратов, пищевых и кормовых добавок, технологических вспомогательных средств.
2. Создание и модернизация объектов инфраструктуры для производителей лекарственных ветеринарных средств.
3. Построение/покупка жилья для специалистов, работающих над выполнением проектов в сфере АПК.
4. За счёт выплат стимулирующего характера и модернизации объектов АПК привлечь квалифицированных рабочих и специалистов к реализации проектов.
5. Создание агропромышленных технопарков (агробiotехнопарков).
6. Обеспечение технической и технологической независимости сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности.
7. Создание условий производства новых видов техники и оборудования, освоение перспективных технологий [2].

На развитие аграрной науки, технологий и создание условий устойчивого роста производства в рамках реализации данного проекта в 2025 году было выделено около 20 млрд. рублей. Результатом выполнения нацпроекта в прошедшем году является включение в Госреестр 44 новых сортов и гибридов отечественной селекции, разработанные с учетом потребностей сельскохозяйственных производителей. С целью расширения использования отечественных компонентов и повышения технологической независимости аграрной отрасли созданы новые технологии производства кисломолочных добавок и кормовых ферментов. В области производства сельскохозяйственной техники спроектированы селекционный комбайн для уборки зерновых, колосовых и зернобобовых культур, а также прорабатывается проект создания самоходного комбайна по уборке свёклы [3].

Таким образом, в первый год выполнения Федерального национального проекта отмечается рост обеспеченности отечественными семенами, развиваются перспективные проекты в сфере генетики, биотехнологии, сельхозмашиностроении и других областях агропромышленного комплекса. На 2026 год под реализацию национального проекта запланирован федеральный бюджет в размере 19,8 млрд. рублей, что позволит в долгосрочной перспективе продолжать прорабатывать мероприятия по созданию отечественных разработок и формированию квалифицированных кадров агропромышленного комплекса для укрепления продовольственной безопасности страны.

Список литературы

1. Российская Федерация. Указы. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года : Указ Президента Российской Федерации № 309 [подписан Президентом РФ 07.05.2024 г. : вступает в силу с 07.05.2024 г.]. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50542/page/2> (дата обращения: 20.12.2025 г.). – Текст: электронный.
2. Правительство России : официальный сайт. – Москва. – URL: <http://government.ru/rugovclassifier/924/about/> (дата обращения: 20.12.2025 г.). Текст: электронный.
3. Минсельхоз: на нацпроект по обеспечению продбезопасности выделено почти 20 млрд рублей. – Текст: электронный // Свое фермерство: [сайт]. – URL: <https://svoefermerstvo.ru/svoemedia/news/minsel-hoz-na-nacproekt-po-obespecheniju-prodbezopasnosti-vydeleno-pochti-20-mlrd-rublej> (дата обращения: 20.12.2025 г.).

УДК 332.33

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И ЗЕМЕЛЬНЫМИ
ОТНОШЕНИЯМИ**

Нестерец О.Н., Стецюк К.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Управление земельными ресурсами и земельными отношениями представляет собой осознанное целенаправленное воздействие совокупности субъектов управления на соответствующие объекты. Субъектами земельных отношений являются государство, субъекты Российской Федерации, муниципальные образования, юридические лица и граждане. К объектам земельных отношений традиционно относятся участки земли и права на них. Недостаточно высокий уровень эффективности землевладения и землепользования, продолжающиеся процессы деградации продуктивных земель требуют формирования и развития адекватной системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями, охватывающей все уровни общественного производства. В этой связи особую актуальность приобретает исследование проблем, связанных с совершенствованием земельных отношений и повышением эффективности воспроизводства земельных ресурсов на основе развития системы управления ими.

Земля является пространственным и продуктивным базисом аграрной сферы и специфическим фактором производства, позволяющим получать значительную часть продовольствия, потребляемого населением в процессе своей жизнедеятельности. Особенность земельных ресурсов проявляется в том, что они, в отличие от других видов ресурсов, не являются результатом труда, не могут воспроизводиться искусственным путем, ограничены пространственно и характеризуются абсолютной немобильностью, обладают различными продуктивными свойствами, могут изменять свое качество (плодородие) и т. д.

В современной экономической и юридической литературе, как правило, применяется классификация субъектов земельных отношений: собственники земли (земельных участков), землепользователи, землевладельцы, арендаторы и обладатели сервитута.

Система земельных отношений ориентирована на реализацию ряда ключевых функций по управлению земельными ресурсами. К числу основных из них относят учетную, распределительную, исполнительную и контрольную функции. Учетная функция связана с учетом параметров (характеристик) отдельных земельных участков (качественных и количественных), сведений о действующем правовом режиме их использования, о структуре участков по видам угодий, о собственниках земельных участков, арендаторах и землепользователях. Реализация распределительной функции осуществляется через предоставление и изъятие земельных участков, передачу их в собственность, пользование или аренду, ограничение оборота отдельных категорий земель и т. д. Исполнительная

функция подчинена задаче рационализации системы землепользования через оптимизацию системы ответственности за несоблюдение законодательства в земельной сфере, через формирование зон с особыми режимами пользования землей, через ограничение интенсивности хозяйственной деятельности на отдельных участках земли, находящихся в пользовании или аренде. Контрольная функция системы земельных отношений заключается в государственном контроле за целевым использованием земли, регулярном мониторинге ее продуктивных свойств, осуществлении контроля за изменением плодородия почв, обеспечении разрешения споров, возникающих между субъектами земельных отношений.

В.Н. Хлыстун выделяет негативные тенденции эволюции земельных отношений в Российской Федерации и современной практике землепользования, как:

- деградация значительной части продуктивных земель, использовавшихся для ведения сельскохозяйственного производства, обусловленная нарастанием процессов водной и ветровой эрозии почв, потерей их плодородия, закустариванием и др.;
- широкая криминализация системы земельных отношений и управления ими;
- неудовлетворительное состояние и низкие темпы модернизации инфраструктуры рынка земли;
- активизация рейдеров, сохраняющаяся незащищенность прав на землю мелких хозяйствующих субъектов;
- концентрация значительных площадей земель сельскохозяйственного назначения в руках корпораций национального уровня;
- использование органами управления недостоверной информации о составе, качестве и структуре земельного фонда;
- неадекватность используемых инструментов управления земельными отношениями уровню их развития и потребностям субъектов земельных отношений;
- низкая эффективность контроля за целевым использованием продуктивных земель и сохранением их плодородия;
- низкий уровень квалификации и профессиональной подготовки работников сферы управления земельными отношениями и др. [4].

Основными недостатками сложившейся системы землепользования, по мнению А.С. Миндрина, являются:

- правовая неопределенность отдельных участков, включенных в состав землепользования отдельных хозяйствующих субъектов;
- отсутствие разграниченности землепользования субъектов по правовому статусу отдельных участков;
- отсутствие закрепленности права субъекта на используемый в хозяйственной деятельности участок земли;
- отсутствие определенности положения отдельных земельных участков, находящихся в пользовании хозяйствующего субъекта;
- нерациональность размеров земельных участков, находящихся во владении и пользовании, неадекватность размера продуктивных земель специализации хозяйствующего субъекта и наличию других видов ресурсов, расчлененность земельного массива, находящегося в хозяйственном обороте, и др. [3, с. 14-15].

Земля как специфический природный и экономический ресурс, может реализовать свой продуктивный потенциал только в том случае, если она будет вовлечена в непосредственный процесс производства. При этом необходимо указать, что процесс производства ведется не на некой «абстрактной земле», а на конкретно выделенном земельном участке, отличающемся географическим положением, уровнем естественного почвенного плодородия, уникальным рельефом и ландшафтом, собственными природными и климатическими условиями, наличием сервитутов и др. Земельные ресурсы, как и другие факторы производства, по завершении цикла воспроизводства должны быть полностью

воспроизведены, то есть их потребительские свойства должны позволить начать очередной воспроизводственный цикл. Следует отметить, что воспроизводство земельных ресурсов не должно сводиться к воспроизводству почвенного плодородия, так как плодородие – это важное, но далеко не единственное свойство продуктивной земли, рассматриваемой в качестве одного из базовых элементов воспроизводственной системы общества.

Систему воспроизводства земельных ресурсов можно рассматривать как совокупность элементов, реализующих функции организации оборота земель, их эффективного использования, управления земельными ресурсами и экономического регулирования.

Под управлением земельными отношениями П.В. Кухтин понимает регулярное, осознанное, целенаправленное воздействие органов управления всех уровней на процессы воспроизводства и хозяйственного использования земельных ресурсов на основе объективных экономических законов, закономерностей и тенденций [2].

Формирование и развитие системы управления земельными ресурсами аграрной сферы предполагает использование объективных экономических законов, определяющих специфику земельных отношений на отдельных этапах общественного развития. К общим законам управления, по мнению К.Х. Ибрагимова, относятся: закон единства и целостности системы управления земельными ресурсами (предполагает обеспечение организационного и функционального единства всех звеньев и элементов управления), закон гибкости системы управления земельными ресурсами и относительной свободы ее отдельных элементов (предполагает адаптивность системы управления к изменениям среды функционирования и гибкость ее функциональной структуры), закон обеспечения требуемого разнообразия систем управления земельными отношениями (многообразие условий хозяйствования обуславливает дифференциацию систем управления с учетом действующих правовых режимов земель), закон структурного и функционального соответствия управляющей и управляемой подсистемы (управляющие и управляемые подсистемы должны иметь подобные организационные и функциональные структуры, действующие в рамках единых целей и приоритетов развития) [1].

На основе исследования существующих подходов к повышению эффективности системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями нами предлагается следующая совокупность мероприятий по направлениям, ориентированным на повышение качества управления и формирование благоприятной среды, обеспечивающей возможность реализации экономических интересов всех субъектов земельных отношений.

В качестве первого направления выделяется развитие системы информационного обеспечения управления земельными ресурсами и завершение постановки на кадастровый учет всех земельных участков.

Второе направление связано с вовлечением в хозяйственный оборот неиспользуемых продуктивных земель.

В рамках третьего направления предусматривается развитие системы государственного контроля за плодородием продуктивных земель и их качеством.

Четвертое направление предполагает обеспечение равноправия всех субъектов земельных отношений путем активного вмешательства государства в оборот земель сельскохозяйственного назначения с целью недопущения чрезмерной концентрации земель в руках одного землевладельца и землепользователя, обеспечения защиты прав мелких землевладельцев и землепользователей и формирования благоприятной конкурентной среды.

Развитие системы управления земельными отношениями и земельными ресурсами относится к числу первоочередных задач государства, поскольку позволяет повысить ответственность землевладельцев и землепользователей за нецелевое, нерациональное и неэффективное использование продуктивных земель и создать предпосылки согласования интересов всех субъектов земельных отношений.

Список литературы

1. Ибрагимов К.Х. Совершенствование управления землями сельскохозяйственного назначения России / К.Х. Ибрагимов // Современное право. – 2010. – № 1. – С. 51-53
2. Кухтин П.В. Современные положения теории государственного управления земельными ресурсами / П.В. Кухтин // Интернет-журнал «Наукovedение». – 2014. – Вып. 2, март – апрель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publ.naukovedenie.ru> <http://publ.naukovedenie.ru> (дата обращения: 11.01.2026)
3. Миндрин А.С. Формирование системы сельскохозяйственного землепользования как фактор развития сельских территорий // Проблемы и перспективы устойчивого сельского развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции [сборник] – Орёл: изд-во Орёл ГАУ, 2013. – 364 с., с. 10-17
4. Хлыстун В.Н. Состояние и тенденции развития земельных отношений в сельском хозяйстве России / В.Н. Хлыстун // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. – 2012. – № 37 (480). – С. 17-25

УДК 338.439.01

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА АПК, КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА**

Павленко Д.В., Ткаченко В.Г.

ФГБУ ВО «Луганский государственный аграрный университет им. К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современном экономическом контексте укрепляется роль государства как важнейшего фактора в обеспечении экономического роста и социальной стабильности страны. Сельское хозяйство с учетом его специфики и развития также нуждается в регулировании и поддержке со стороны государства, поскольку основной целью АПК является обеспечение продовольственной безопасности государства, а в современном мире продовольственная безопасность означает обеспечение всех людей и социальных групп страны к достаточному количеству безопасного и качественного питания для активной и здоровой жизни.

Низкий уровень развития в сельскохозяйственном секторе, низкий уровень инвестиционного привлечения отрасли, рискованный характер предпринимательской деятельности, совокупность данных факторов влечет за собой необходимость принятия систематического подхода к осуществлению аграрной политики, который позволит смягчить негативное воздействие рыночных механизмов, создать конкурентную среду и условия для долгосрочного экономического роста в этой отрасли, чтобы обеспечить продовольственную безопасность России.

В настоящее время сельскохозяйственное производство тесно связано с эффективной деятельностью многих других секторов экономики, поскольку агропромышленность объединяет секторы, занимающиеся развитием сельскохозяйственной продукции, его поддержкой и доставкой конечным пользователям.

К числу ключевых социально-экономических задач в области развития АПК относятся:

- обеспечение устойчивого роста сельскохозяйственного производства;
- удовлетворение потребностей страны в продовольствии и соблюдение рекомендованных норм потребления.
- преобразование агропромышленного сектора в интенсивную модель развития при приоритетном росте конечной продукции на основе эффективного использования ресурсов и производительности.
- перестройка структуры внешней торговли с целью постепенного преобразования России в экспортера сельскохозяйственной продукции.

Вопросы государственного влияния на сельскохозяйственный сектор России приобрели особое значение в плане присоединения к ВТО, и почти во всех государствах сельское хозяйство пользуется значительной поддержкой правительства.

Государственное регулирование представляет собой комплекс стандартных законодательных, исполнительных и надзорных мер, осуществляемых уполномоченными государственными органами и организациями в целях стабилизации и адаптации существующей социально-экономической системы к изменяющимся условиям. Эксперты согласны с тем, что сельскохозяйственный сектор не может обеспечить устойчивость в одиночку без активной роли государства; наиболее распространенным средством поддержки сельского хозяйства является прямое и косвенное государственное регулирование.

Прямое регулирование включает, в частности, оказание поддержки фермерам в их финансовом положении путем прямых компенсационных выплат, компенсации за ущерб от стихийных бедствий или реорганизации производства и выплаты за урожаи, на которых посевы были сокращены.

Косвенное регулирование агропромышленности включает:

- ценовое воздействие на продовольственный рынок путем поддержания внутренних цен, квот и тарифов, а также экспортных и импортных налогов;
- компенсацию части издержек фермеров;
- содействие развитию рынка за счет рыночного финансирования;
- субсидии на хранение и транспортировку продукции; и поддержку развития производственной инфраструктуры, например посредством субсидирования строительства и восстановления земель.

Государственная поддержка подразделяется на бюджетные и внебюджетные формы. Бюджетные формы предусматривают предоставление услуг из различных уровней бюджета. Внебюджетные формы включают такие меры, как ценовые и тарифные нормы, льготы, запреты и ограничения.

Неверно считать, что государственная помощь агропромышленному сектору определяется объемом финансирования, выделяемого государством на сельское хозяйство, а увеличение суммы улучшит положение данной отрасли. Регулирование государственных цен не всегда влечет желаемый результат, поскольку экономическая система способна самостоятельно регулировать свою деятельность, что в свою очередь приводит к сокращению числа рабочих мест в сельском хозяйстве, снижению уровня жизни в сельских районах и, как следствие, миграции.

Государственные инициативы, выдвинутые в 2000-х годах с целью разработки новой аграрной и сельской политики, привлекли к участию в АПК новых участников, инвестиции и современные технологии, частично повысили производственный потенциал и стимулировали экономический рост. Однако проявились также проблемы, которые в значительной степени повлияли на дальнейшее развитие ПАК:

- замедленное развитие инфраструктуры в секторе, включая отсутствие возможностей для переработки и хранения продукции, логистических центров, торговых площадок, специализированного транспорта и других необходимых элементов;
- недостаточный уровень технического совершенствования отрасли, требующей значительных инвестиций и создания современной инновационной системы;
- низкий уровень социального развития в сельских районах и отсутствие диверсификации местной экономики.

В целях преодоления кризиса в отрасли сельского хозяйства Гриценко Е.В. выдвинул ряд предложений по укреплению государственного влияния [3]:

1. Автор считает, что при наличии эффективной государственной администрации сельскохозяйственный сектор Российской Федерации может обеспечить продовольственную безопасность в начале третьего тысячелетия.

2. Секторальные задачи неразрывно связаны с национальными проблемами, среди которых следующие: укрепление контроля государства над естественными монополиями; установление государством в период окончания кризиса строгого регулирования

внутренних цен и тарифов, налагаемых этими монополистами; стимулирование роста платежеспособности населения, включая индексацию заработной платы и пенсионное обеспечение, связанные с инфляцией; и предоставление льготных кредитов предприятиям для обеспечения регулярной выплаты заработной плат.

3. Необходимо продолжать развивать процессы интеграции и сотрудничества в области сельского хозяйства.

4. Приоритетом является создание современной инфраструктуры продовольственного рынка, включая единую систему общественной информации и консультаций, развитие сети оптовых продовольственных рынков, повышение роли торговли и т.д.

5. Обработка сельскохозяйственного сырья остается одной из ключевых задач, которая заключается в сведении к минимуму потерь и увеличении объема производства.

6. Необходимо активизировать борьбу на федеральном и региональном уровнях с преступными посредниками, рэкетом, теневой экономикой в вопросах потребления и монополизацией продовольственных рынков.

7. Строгий государственный контроль за уровнем торговых наценок.

В заключение следует обратить внимание на то, что государству необходимо уделять особое внимание развитию и регулированию внешнеэкономической деятельности, созданию эффективного механизма защиты отечественных производителей от импорта на внутреннем рынке, созданию благоприятных условий для экспорта отечественной сельскохозяйственной продукции, что, как ожидается, приведет к росту спроса.

Список литературы

1. Ткаченко, В.Г., Чеботарёва, В.Н., Бублик, М.Б., Курипченко, Е.В. Особенности механизма государственного стратегического планирования в современных условиях // Монография. – Луганск. ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный аграрный университет», 2021 – С. 83 – 101.
2. Богачёв, В.И., Шевченко, М.Н. Теоретические основы стратегического планирования и управления хозяйственным комплексом страны и регионов // Монография. – Луганск. ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный аграрный университет», 2017 – С. 76 – 81.
3. Кузьменко О.В., Гриценко Е.В. Экономическая сущность устойчивости сельскохозяйственного производства// Научно-методический электронный журнал Концепт, 2016. – №40. – С.35 – 38.
4. Державцева Е.П. Особенности воспроизводства в сельском хозяйстве// Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии, 2020. – №3. – С.67 – 74.
5. Кузьменко О.В. Методические особенности обоснования направлений и оценки эффективности инновационного развития растениеводства// Международный технико-экономический журнал, 2012. – №4. – С.18 – 24.

УДК 338.43

РОЛЬ ПТИЦЕВОДСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Палангио Джонсон Джошуа

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Продовольственная безопасность – это состояние экономики, при котором обеспечивается независимость страны от импорта основных видов продовольствия, гарантируется физическая и экономическая доступность качественных пищевых продуктов для всего населения [1]. В современном мире это одна из ключевых стратегических задач, напрямую влияющих на суверенитет и стабильность государства. Среди всех отраслей агропромышленного комплекса птицеводство играет одну из наиболее важных и динамичных ролей в решении этой задачи.

Целью статьи является показать роль птицеводства как стратегически важной отрасли для достижения и поддержания продовольственной безопасности России. Для достижения поставленной цели решаются задачи:

- обосновать преимущества птицеводства перед другими отраслями животноводства;
- указать на существующие вызовы развития отрасли.

В птицеводстве достигается высокая скорость производства и его эффективность вследствие короткого производственного цикла – от цыпленка до товарной тушки бройлера проходит в среднем 35-45 дней, а несушка начинает отдавать яйцо в 4-5 месячном возрасте. Это позволяет быстро реагировать на изменения рыночного спроса и оперативно наращивать объемы производства продукции птицеводства. В отрасли имеет место лучшая конверсия корма – птица эффективнее, чем крупный рогатый скот или свиньи, превращает растительный белок кормов в животный. Для производства 1 кг мяса птицы требуется около 1,6-2 кг корма, тогда как для говядины – 7-10 кг. Следовательно, достигается более низкая себестоимость продукции. Выращивание птицы можно осуществлять на ограниченных площадях с высокой степенью автоматизации, что снижает зависимость от ресурсов в виде обширных земельных угодий [4].

С точки зрения спроса мясо птицы (в первую очередь, куриное) является самым доступным по цене источником животного белка для широких слоев населения. Это гарантирует физическую и экономическую доступность, которая выступает ключевым критерием продовольственной безопасности. Яйцо птицы – уникальный по питательной ценности и универсальности продукт, производство которого стабильно и предсказуемо в течение года. Мясо и яйца птицы содержат все незаменимые аминокислоты, необходимые человеку. В мясе птицы содержится небольшой процент жира, что делает его ценным для здорового диетического питания. Возможно создание функциональных продуктов на основе продукции птицеводства (например, яйца с повышенным содержанием омега-3, витаминов).

Российское птицеводство – пример успешной реализации политики импортозамещения. Если в начале 2000-х гг. доля импорта мяса птицы на рынке доходила до 40-50 %, то сегодня отрасль обеспечивает полное самообеспечение и даже работает на экспорт. В 2024 г. объем мяса птицы в убойном весе составил 5468 тыс. тонн. За последние 5 лет (2020-2024 гг.) производство птицы на убой выросло на 9%, демонстрируя уверенный положительный тренд. Доля мяса птицы в общем объеме производства мяса (в убойном весе) устойчиво превышает 44 % и является самой высокой [3]. Это подтверждает тезис о птицеводстве как о ключевом источнике доступного животного белка. Яйценоскость кур-несушек в сельскохозяйственных организациях держится на очень высоком и стабильном уровне (315 штук в год в 2024 г.). Это показатель эффективной селекции, кормления и управления [3].

Отрасль имеет высокую степень вертикальной интеграции, крупные холдинги контролируют всю цепочку от селекции, производства кормов и инкубации до переработки и реализации, что обеспечивает ее устойчивость к воздействию внешних факторов. Почти половина (47 %) всех комбикормов производится для сельскохозяйственной птицы (16967 тыс. т в 2024 г.). Это крупнейший потребительский сегмент в кормовой промышленности, что подчеркивает масштаб и важность отрасли. Аналогично, большая часть премиксов (40 % в 2024 г.) также идет на нужды птицеводства [3]. При этом птицеводство стимулирует развитие растениеводства (производство зерна для комбикормов, которое постоянно растет и достигло 36,3 млн тонн в 2024 г.), отрасли машиностроения (оборудование), ветеринарию, фармацевтику (разработку ветеринарных препаратов).

Отрасль птицеводства обеспечивает занятость как в сельской местности (крестьянские (фермерские) хозяйства, птицефабрики), так и в городской (переработка, логистика, наука). Возможность размещения птицефабрик вблизи от потребителя сокращает затраты на логистику. Крупные агрохолдинги являются значимыми налогоплательщиками в региональные бюджеты.

В современных условиях перед отраслью птицеводства стоят серьезные задачи, от решения которых зависит ее дальнейшая роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. В первую очередь, необходимо развитие отечественной селекции и племенного дела с целью снижения зависимости от импорта племенного яйца в долгосрочной перспективе [1]. Постоянная угроза птичьего гриппа и других заболеваний, способных нанести огромный экономический ущерб, требует значительных затрат производителей на профилактику и сдерживание заболеваемости [2]. Стоит задача обеспечения экологичности производства, уменьшения углеродного следа, реагирования на изменения климата. Рост цен на энергоносители, транспорт, ветеринарные препараты также являются сдерживающим фактором для отрасли. Требуется исследование по оптимизации затрат в птицеводстве. Для повышения рентабельности производителей требуется развитие глубокой переработки – увеличение доли продукции с высокой добавленной стоимостью (колбасы, полуфабрикаты, готовая продукция), развитие экспорта [5].

Птицеводство в России является значимым элементом национальной продовольственной безопасности. Благодаря своей эффективности, управляемости и способности производить доступный белок, оно напрямую влияет на благосостояние и здоровье граждан, экономическую стабильность и продовольственный суверенитет страны. Дальнейшее развитие отрасли, инвестиции в науку, генетику и переработку – это стратегическая государственная необходимость для гарантированного обеспечения страны жизненно важными продуктами питания. Будущее отрасли – в технологическом суверенитете (генетика) и переходе от количественного роста к качественному (экспорт, глубокая переработка, экологичность производства).

Список литературы

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. N 20 // <https://base.garant.ru/73438425>.
2. Гусманов, Р. У. Анализ организационно-правовых форм хозяйствования в птицеводстве / Р. У. Гусманов, Г. А. Салимова, В. В. Скворцов // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2025. – № 2(120). – С. 161-173. – DOI 10.33938/252-161.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации / Режим доступа: <https://www.rosstat.gov.ru/>.
4. Оценка производства продукции птицеводства / А. Н. Семин, Р. У. Гусманов, Г. А. Салимова, Р. Р. Аминев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2025. – № 4. – С. 2-10. – DOI 10.31442/0235-2494-2025-0-4-2-10.
5. Салимова, Г. А. Современные исследования отрасли птицеводства / Г. А. Салимова // Российский электронный научный журнал. – 2025. – № 1(55). – С. 803-811. – DOI 10.31563/2308-9644-2025-55-1-803-811.

УДК 005.332.4:004.9

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Паланичко А.В., Худoley О.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Цифровизация в современных условиях становится ключевым фактором, определяющим конкурентоспособность предприятий в различных отраслях. Одним из важных направлений цифровизации является применение технологий управления качеством продукции. Это применение позволяет предприятиям не только улучшить качество своей продукции, но и

оптимизировать внутренние процессы, что в итоге способствует повышению общей конкурентоспособности [1].

Следует отметить, что внедрение цифровых технологий в управление качеством позволяет значительно повысить уровень контроля на различных этапах производственного процесса. Системы мониторинга и анализа данных, предоставляют возможность собирать и обрабатывать большие объемы информации в реальном времени. Это позволяет выявлять отклонения от стандартов качества, что в свою очередь способствует принятию быстрых и обоснованных управленческих решений. Например, если на этапе производства выявляются признаки потенциального брака, система может автоматически корректировать технологические процессы или предупреждать оператора о необходимости вмешательства.

Цифровые технологии позволяют осуществлять более детальный и глубокий анализ данных о качестве продукции. Используя аналитические платформы, предприятия могут не только отслеживать текущие показатели, но и прогнозировать возможные проблемы в будущем.

Внедрение цифровых технологий способствует улучшению коммуникаций между различными подразделениями предприятия. Системы управления качеством, интегрированные с другими бизнес-процессами, позволяют создать единую платформу для обмена информацией. Это обеспечивает более слаженную работу команды, упрощает процессы принятия решений и минимизирует риски недопонимания и ошибок, которые могут произойти из-за недостатка информации или отсутствия связи между различными отделами.

Не менее важным является и тот факт, что использование цифровых технологий позволяет предприятиям снизить затраты на качество продукции. Автоматизация процессов контроля и анализа данных значительно сокращает потребность в ручном труде, что не только уменьшает стоимость производства, но и освобождает ресурсы, которые могут быть направлены на другие, более стратегически важные задачи. Таким образом, цифровизация не только повышает качество, но и делает предприятие финансово устойчивым.

Важным аспектом является и вовлечение потребителей в процесс управления качеством. С помощью цифровых платформ предприятия могут собирать отзывы покупателей, проводя регулярные опросы и обратную связь, что позволяет не только оперативно реагировать на выявленные проблемы, но и быть на шаг впереди ожиданий потребителей. Это создает прочную связь с клиентами, делая их активными участниками процесса улучшения качества [2].

Кроме того, увеличивается значение устойчивого развития и социальной ответственности в свете современного маркетинга и потребительских трендов. Предприятия все чаще осознают, что качество их продукции и услуг связано не только с характеристиками, но и с воздействием на окружающую среду и обществом в целом. Потребители сегодня склонны выбирать продукты, созданные с учетом экологической устойчивости и социальной ответственности, поэтому интеграция этих принципов в управление качеством становится важным аспектом.

Современные системы сбора и обработки информации позволяют предприятиям не только отслеживать индивидуальные показатели качества товаров, но и проводить обширный анализ тенденций и закономерностей, что помогает в выявлении корневых причин проблем с качеством и позволяет разрабатывать эффективные стратегии по их устранению.

Адаптивные системы управления качеством, которые могут быстро реагировать на изменения в производственных процессах или требованиях потребителей, становятся все более востребованными. Системы такого рода могут автоматически вносить корректировки в контрольные процедуры на основании получаемых данных, что обеспечивает более высокий уровень гибкости и приспособляемости к динамично изменяющейся рыночной ситуации.

Процессы цифровизации управления качеством требуют не только технологических инвестиций, но и изменений в культурах организаций. Лидерство со стороны руководства, готовность сотрудников к обучению и адаптации к новым инструментам, а также

установление четких методик для оценки успеха программ цифровизации способны значительно повысить эффективность внедряемых решений [1].

Таким образом, объединение традиционных методов управления качеством с современными цифровыми технологиями станет решающим фактором в успешной деятельности предприятий на рынке, тем самым повышая их устойчивость и конкурентоспособность.

Список литературы

1. Дмитриева Н. И. Управление качеством на всех стадиях производственного процесса: Учебник / Н. И. Дмитриева. — Москва: Издательство «Высшая школа», 2020; 144–156.
2. Ким Ю. С. Современные подходы к управлению качеством продукции / Ю. С. Ким. — Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2021; 134–142.

УДК 338.439.68

**ГАРАНТИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ КАК КЛЮЧЕВОЙ
ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА**

Передериева С. А., Старченко А. Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В исследовании проблемы экономической безопасности, продовольственный суверенитет – это первостепенная задача, определяющая принципиальное значение агропромышленного комплекса (далее по тексту – АПК) для экономических интересов любого суверенного государства, на решение которой влияет комплекс социально-демографических, экономико-экологических, политических детерминант [1].

Стратегические приоритеты развития АПК России до 2030 года включают значительное увеличение объемов производства (на 25 %) и экспорта (в 1,5 раза), с фокусом на ключевые агрокультуры и продукцию животноводства. Повышение производительности труда (в 1,5 раза), за счет внедрения передовых технологий и автоматизации, является ключевым фактором успеха.

Одновременно, необходимо обеспечить устойчивое развитие аграрной сферы посредством внедрения экологически безопасных методов ведения сельского хозяйства. Для достижения поставленных целей требуется финансовая государственная поддержка и эффективное управление рисками, связанными с климатическими изменениями, экспортными ограничениями, технологическим отставанием и долговой нагрузкой товаропроизводителей.

Международная практика обеспечения продовольственной безопасности обосновывает ее достаточный уровень для граждан любой страны в размере 80 % и более потребляемых ими продуктов питания, которые должны производиться собственным аграрным сектором, что, в конечном счете, поднимает на необходимый уровень показатель качества жизни населения и, соответственно, его воспроизводство [3, с. 195].

Начиная с 2022 года в России уровень самообеспечения населения продовольствием возрос. Так, по официальным данным 2025 года индекс автономности продовольственной безопасности Российской Федерации в среднем составил 117,5 %, в том числе молоко и молокопродукты – 85 %, яйца – 95 %, мясо и мясопродукты – 102 %, овощи – 42 %, зерно – 149 %, масло подсолнечное – 252 %, что превышает нормативные показатели.

В Луганской Народной Республике уделяется первостепенное внимание обеспечению жителей продовольствием внутреннего производства. С 2022 года, благодаря федеральным субсидиям после вхождения в состав Российской Федерации, финансовое положение

агропромышленного комплекса республики улучшилось, что позволило местным производителям укрепить свои позиции и начать развитие. Около 3 миллиардов рублей государственной помощи было выделено в 2024 году для поддержки и развития сельского хозяйства региона. В дальнейшем, с 2026 по 2030 год, государственная программа предусматривает финансирование в размере более 5 миллиардов рублей.

Несмотря на достигнутую относительную стабильность в сельском хозяйстве республики существуют серьезные проблемы в социальной и экологической сферах, препятствующие всестороннему развитию экономики агропромышленного комплекса. К этим проблемам относятся:

- низкий уровень жизни в сельской местности;
- слабо развитая логистическая инфраструктура;
- недостаточно развитая инновационно-технологическая производственная цепочка;
- дефицит квалифицированных специалистов;
- снижение доступа к кредитным ресурсам;
- диспропорции ценообразования;
- снижение инвестиционной активности в сельском хозяйстве;
- снижение доходности отраслей сельского хозяйства и его финансовая неустойчивость;
- трудности реализации сельскохозяйственной продукции за пределами республики (особенно для продукции пчеловодства).

Достижения в устойчивом развитии сельского хозяйства и смежных отраслей зависят от активного участия государства в создании сбалансированной бизнес-среды:

- 1) перманентная финансовая поддержка;
- 2) организация оптимальных цифровых платформ, научная и инвестиционная поддержка;
- 3) регулирование логистики, землепользования и экологических норм.

Результаты исследования последовательно указывают на неразрывную связь между устойчивым развитием сельского хозяйства для обеспечения продовольственной безопасности и непрерывным совершенствованием технико-технологической базы, а также модернизацией производственных процессов. Отдельного внимания для внедрения заслуживает концепция развития аграрного сектора, основанная на повышении производительности при ограниченном использовании традиционной техники, с акцентом на multifunctional и передовые технологии, оптимизирующие обработку почвы.

Таким образом, государственная стратегия экономического развития АПК на пути продовольственной безопасности должна обеспечить планомерный воспроизводственный процесс; сохранение и защиту окружающей среды, ресурсного потенциала и жизнедеятельности людей. Значимая роль АПК в повышении экономической безопасности принадлежит оптимальному соединению государственных и рыночных регуляторов.

Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. О продовольственной безопасности : федер. закон от 10.12.1997 N 122-ФЗ [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Режим доступа : http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584/ – (Дата обращения: 13.10.2025).
2. Гончаров, В. Д. Продовольственная безопасность России в условиях ВТО / В.Д. Гончаров, В.В. Рау, М.В. Селина. – М. : ИНЭК, 2014. – 150 с.
3. Передериева, С. А. Оценка потребности в производстве продукции АПК в целях обеспечения продовольственной безопасности / С. А. Передериева // Научный вестник ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет». – Луганск : ГОУ ЛНР ЛНАУ, 2021. – № 2 (11). – С.195-202.
4. Фудина, Е. В. Развитие сельского хозяйства и продовольственная безопасность России / Е. В. Фудина // Успехи современной науки. – 2015. – № 5. – С. 55-57.

УДК 631.171

**ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Пластунов Д.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Актуальность темы обусловлена наличием значительного разрыва между интенсивным развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) и их ограниченным практическим применением в реальном секторе сельского хозяйства. Несмотря на обилие научных публикаций, посвященных алгоритмическим решениям в области прецизионного земледелия, мониторинга состояния животных и растений, вопросы системной экономической и организационной интеграции этих технологий остаются недостаточно изученными.

Цель работы заключается в концептуализации структуры комплексного механизма, обеспечивающего переход от экспериментального использования ИИ к его масштабируемому и экономически эффективному внедрению в агропромышленном комплексе.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: систематизировать основные барьеры и драйверы внедрения ИИ в сельском хозяйстве на основе анализа литературных источников и отраслевых отчетов; выделить и описать взаимосвязанные компоненты механизма, охватывающие не только техническую, но и управленческую, экономическую, социальную и правовую плоскости; обосновать необходимость скоординированных действий всех заинтересованных сторон: от государства и научных организаций до сельхозпроизводителей и поставщиков технологий.

В результате исследования была предложена модель динамической экосистемы, состоящей из шести взаимосвязанных блоков:

Организационно-управленческий. Внедрение ИИ должно начинаться не с покупки технологии, а с аудита бизнес-процессов и выявления проблемных зон, где аналитика данных может дать максимальный экономический или ресурсный эффект. Необходимы методики оценки технологической зрелости предприятия и построения дорожных карт цифровизации.

Финансово-экономический. Он должен обеспечивать не просто единовременное финансирование закупки, а различные модели снижения рисков: льготное кредитование, лизинг, схемы страхования урожая на основе данных ИИ, стимулирование создания пилотных проектов. Эффективность следует оценивать по комплексному критерию, включающему не только рост урожайности, но и экономию ресурсов, снижение логистических издержек, рост маржинальности.

Технико-технологический. Проблема «цифровых разрозненных островков» актуальна: данные с дронов и датчиков часто не интегрируются с системами учета предприятия. Критически важна разработка и внедрение отраслевых стандартов обмена данными.

Правовой. Ключевыми задачами являются: определение статуса и распределение ответственности за решения, принимаемые автономными системами; установление чётких правил, регулирующих право собственности, коммерческий оборот и безопасный обмен массивами агроданных. Без создания такой правовой «инфраструктуры» масштабирование решений на основе ИИ будет сопряжено с неприемлемыми юридическими и финансовыми рисками для всех участников рынка.

Кадровый и образовательный. Механизм должен работать на опережение. Параллельно с внедрением технологий необходима трансформация системы образования от

вузов до курсов переподготовки. Требуются не только IT-специалисты, но и агрономы, зоотехники, способные работать с системами аналитики и новыми технологиями.

Инфраструктурный. Эффективность ИИ напрямую зависит от качества «цифровой почвы»: доступ к широкополосному интернету в сельской местности, развитие сетей датчиков IoT, создание платформ для агрегации и анонимизированного обезличенного анализа отраслевых данных.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сформулировать вывод о том, что преодоление разрыва между технологическим потенциалом искусственного интеллекта и его практическим применением в АПК требует формирования целостного организационно-экономического механизма, концептуализированного в виде динамической экосистемы. Ключевым условием его эффективности является не изолированное, а синхронное и взаимосвязанное развитие шести основных блоков. Для этого требуется создать целостный скоординированный механизм, объединяющий организационные, финансовые, технические, правовые, кадровые и инфраструктурные аспекты, поскольку отставание или слабость любого из этих блоков становится системным барьером, тормозящим всю экосистему внедрения инноваций.

Список литературы

1. Васюков А.М., Черкашин А.К. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса: теория и практика. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2021. – 256 с.
2. Войтюк В.А., Кондратьева О.В. Современные цифровые решения для повышения эффективности сельского хозяйства // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сб. IX Всероссийской (национальной) науч. конф. с международным участием. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2024. С. 166-1672.
3. Фатеева Т.Н., Лукьянченко М.С. Цифровизация агропромышленного комплекса России: опыт и перспективы развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2025. № 11-1. С. 123-129.

УДК 338.439.02:349

СПЕЦИАЛЬНЫЕ НОРМЫ ПРАВА В СФЕРЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОСУДАРСТВА

Пономаренко С.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Интеграция норм правового регулирования в сфере продовольственной безопасности государства требует дальнейшего развития и уточнения нормативной базы, включая формализацию механизмов контроля качества, безопасности продукции и доступности питания, что является предметом актуальных научных исследований.

Научные исследования подтверждают системный характер правового регулирования продовольственной безопасности государства, анализируя её связь с экономическими, социальными и административными механизмами реализации государственной политики. Исследования показывают, что ограничения продовольственной безопасности в условиях санкционного давления требуют усиления правового регулирования и стратегического подхода к устойчивости рынка и доступности питания.

С юридической точки зрения специальные нормы в данной сфере представляют собой совокупность императивных правовых предписаний, устанавливающих особый режим регулирования продовольственных отношений. Этот режим отступает от принципов свободного рынка и частной автономии, закреплённых в гражданском праве, и подчиняется задачам защиты публичных интересов.

Продовольственная безопасность является важнейшим элементом социально-экономической и национальной безопасности любого государства. Для Луганской Народной Республики, находящейся в условиях восстановления экономики, внешних ограничений и интеграции в правовую систему Российской Федерации, обеспечение устойчивого снабжения населения продовольствием имеет стратегическое значение. В этих условиях возрастает роль специальных норм права, направленных на регулирование производства, поставок, распределения и ценообразования продовольственных товаров. Такие нормы отличаются от общих рыночных правил и имеют приоритетный характер, поскольку обеспечивают защиту жизненно важных интересов общества и государства.

Особенностью ЛНР является высокая зависимость от централизованных поставок продовольствия, а также необходимость восстановления агропромышленного комплекса после военных и экономических потрясений. Поэтому продовольственная безопасность здесь является не только экономической, но и социальной задачей, напрямую влияющей на уровень жизни населения и политическую стабильность.

Специальные нормы права в системе обеспечения продовольственной безопасности Луганской Народной Республики формируются на основе Конституции ЛНР, принятой Народным Советом Луганской Народной Республики 30 декабря 2022 года, законодательства и стратегических документов субъекта Российской Федерации. Их правовой основой выступает Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждённая Указом Президента РФ от 21.01.2020 № 20, в которой продовольственная безопасность признана элементом национальной безопасности и суверенитета страны.

С.С. Алексеев в зависимости от сферы действия выделяет общие и специальные нормы [1].

Подробный анализ специальных норм в свое время провел И.Н. Сенякин [2], являющийся автором классического исследования проблем существования и реализации специальных норм.

Значение специальных норм права в системе продовольственной безопасности заключается в том, что они формируют правовой механизм реализации продовольственного суверенитета государства. Благодаря этим нормам государство получает возможность управлять стратегически важной сферой экономики, предотвращать кризисы, поддерживать национальных производителей и обеспечивать население доступным и безопасным продовольствием.

Многообразие специальных норм широко представлено в различных источниках российского права, создавая массив альтернативного правового регулирования. Суменков С.Ю. считает, что специальное правило действует наряду, вместе, параллельно с общим. «Таким образом, специальное правило подразумевает тот же стандарт поведения, что и право общего характера.... Особенности, позволяющие выделять специальное правило из общего, касаются специфических условий, ситуаций, субъектов, обстоятельств и т.д.». [3, с. 243].

В содержании специальных норм, регламентирующих продовольственную безопасность государства, можно выделить несколько ключевых правовых блоков.

Во-первых, это нормы, обеспечивающие продовольственную независимость государства. В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ устанавливаются минимальные уровни самообеспеченности по основным видам продовольствия (зерно, мясо, молоко, сахар, растительное масло и др.). Эти показатели имеют нормативный характер и служат ориентиром для государственной аграрной политики и правового регулирования.

Во-вторых, особое место занимают нормы, регулирующие государственную поддержку сельского хозяйства. Федеральный закон от 29 декабря 2006 г. N 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» (изм. от 31.07.2025) закрепляет систему субсидий,

льготных кредитов, страхования, поддержки фермерских хозяйств и агропромышленных предприятий. Эти нормы являются специальными по отношению к общим нормам предпринимательского права, поскольку создают привилегированный правовой режим для сельхозпроизводителей. В Луганской Народной Республике специальными нормами являются: Закон ЛНР от 3 июля 2025 г. N 175-I «О развитии сельского хозяйства в Луганской Народной Республике» является главным базовым нормативным актом, регулирующим отношения в аграрной сфере и государственную поддержку сельского хозяйства в ЛНР. Закон определяет правовые основы регулирования сельскохозяйственной деятельности, цели и задачи государственной политики в агросекторе, а также направления государственной поддержки в ЛНР, а так же постановление Правительства ЛНР от 21 марта 2024 г. N 63/24 «О государственной поддержке развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности в Луганской Народной Республике» регламентирует механизмы предоставления субсидий, поддержку приоритетных подотраслей, меры стимулирования переработки сельхозпродукции.

В-третьих, важным элементом специальных норм являются ограничения внешнеэкономической деятельности в продовольственной сфере. Государство вправе вводить запреты, квоты и ограничения на импорт и экспорт продовольственных товаров, руководствуясь интересами национальной безопасности. Такие меры применялись, в частности, в форме продовольственного эмбарго, направленного на защиту внутреннего рынка и стимулирование импортозамещения.

Основные ограничения внешнеэкономической деятельности ЛНР в продовольственной сфере обусловлены: международным санкционным режимом, который ограничивает импорт/экспорт продовольственных товаров и технологии, связанные с агросектором (США, ЕС, другие страны) и требует специальных разрешений или полных запретов на торговые операции. Ограниченным доступом к международным рынкам, что снижает возможности экспорта продовольственных товаров и сырья с территории ЛНР.

В-четвёртых, специальные нормы регулируют ценовую политику на рынке продовольствия. Законодательство допускает государственное вмешательство в ценообразование на социально значимые продукты питания, включая установление предельных торговых надбавок и временное регулирование цен в кризисных ситуациях. Это является прямым ограничением рыночной свободы в интересах социальной стабильности. Как пример специальной нормы можно привести Закон ЛНР от 14 декабря 2023. N 26-I «Об административной ответственности за завышение установленных в Луганской Народной Республике цен (тарифов) и/или их предельных уровней на товары».

В-пятых, значительную роль играют нормы санитарного, ветеринарного и фитосанитарного контроля, которые устанавливают обязательные требования к качеству и безопасности пищевой продукции. Эти нормы направлены на защиту здоровья населения и предотвращение ввоза опасной или некачественной продукции на территорию Российской Федерации.

В условиях геополитической нестабильности и экономических рисков специальные нормы права становятся ключевым инструментом сохранения устойчивости государства, социальной стабильности и национальной безопасности Российской Федерации.

При реализации государственного управления кризисными ситуациями, важно разрабатывать и применять специальные стратегий и механизмы для эффективного реагирования государства на кризисные явления [4, с. 162].

В ЛНР применяется комплекс специальных правовых механизмов, регулирующих продовольственную сферу. К ним относятся:

- государственное регулирование цен на социально значимые продукты питания;
- установление предельных торговых надбавок;
- приоритетные поставки продовольствия для бюджетных учреждений;

- централизованные закупки и распределение продуктов;
- контроль качества и безопасности продовольственных товаров.

Специальные нормы права являются ключевым инструментом обеспечения продовольственной безопасности государства. Они позволяют государству эффективно регулировать производство, распределение и ценообразование продовольственных товаров, обеспечивая защиту населения и устойчивость экономики.

В контексте ЛНР специальные нормы продовольственной безопасности не всегда оформлены как самостоятельные международно признанные нормативные правовые акты, однако на практике в республике применяются правовые механизмы собственного регулирования продовольственного рынка, контроля качества продукции и защиты потребителей, а также трансграничного ветеринарного и фитосанитарного контроля в условиях взаимодействия с российской системой контроля (например, через Россельхознадзор и совместные режимы контроля).

Развитие и совершенствование этих норм будет способствовать укреплению продовольственного суверенитета государства и повышению уровня жизни граждан.

Список литературы

1. Алексеев С.С. Проблемы теории и права: курс лекций: в 2 т. Свердловск, 1972. Т. 1.
2. Сенякин И.Н. Специальные нормы советского права. Саратов 1987.
3. Суменков С.Ю. Исключение в праве: теоритические основы, юридическая оценка, системный анализ. Саратов, Изд-во ФГБОУ ВПО «Саратовская государственная юридическая академия», 384 с.
4. Особенности защиты прав и свобод человека в условиях кризисных ситуаций: историко-правовой аспект: монография/ С.В. Пономаренко. – Луганск: ИП Орехов Д.А., 2025.-260 с.

УДК 338.43

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОГО АПК В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Радзиевская Я.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В текущем десятилетии отечественный агропромышленный комплекс (АПК) столкнулся с беспрецедентными вызовами, природа которых лежит далеко за пределами привычных рыночных колебаний. Разрыв устоявшихся логистических цепочек и необходимость форсированного импортозамещения кардинально изменили саму парадигму инвестирования: если раньше инвестор ориентировался преимущественно на краткосрочную финансовую отдачу, то сегодня на первый план выходят параметры устойчивости и безопасности. В данном контексте представляется очевидным, что традиционный методический аппарат оценки инвестиционной привлекательности, базирующийся на статичных бухгалтерских коэффициентах (ROI, NPV), начинает давать сбои. Он попросту не улавливает тектонические сдвиги в социальной и экологической среде регионов, которые, по сути, и определяют долгосрочную жизнеспособность аграрного бизнеса. Как справедливо отмечают исследователи Л.И. Хоружий и коллеги [1], игнорирование ESG-факторов и специфики сельских территорий при расчете инвестиционных рейтингов приводит к искаженной картине, когда регион с высокими, но «токсичными» доходами признается более привлекательным, чем территория со сбалансированным развитием.

Следует особо оговорить, что проблема кроется не столько в отсутствии показателей, сколько в их фрагментарности. Существующие методики, критический анализ которых представлен в работах Н.В. Яшковой [2], зачастую излишне одномерны: они либо уходят в глубокую финансовую аналитику, забывая о ресурсном потенциале, либо, напротив, фокусируются на валовых объемах производства, игнорируя эффективность капитала. Наша же гипотеза состоит в том, что объективная

оценка возможна лишь при синергии этих подходов. Целью данного исследования стала разработка такого методического конструкта, который позволил бы свернуть многомерное пространство разнородных признаков (от демографии до агротехнологий) в единый интегральный вектор, пригодный для принятия управленческих решений.

Логика построения авторской методики опиралась на отказ от простых линейных сравнений. Вместо ранжирования регионов «от лучшего к худшему» мы применили алгоритм многомерной кластеризации, что позволило выявить скрытые структурные сходства между, казалось бы, разными субъектами РФ. На первом этапе был сформирован массив из 15 ключевых факторов-драйверов. Важно заметить, что отбор велся не случайно: для подтверждения значимости каждого показателя был использован метод главных компонент. Результаты факторного анализа оказались весьма показательными: выделенные переменные описывают более 85,5% кумулятивной дисперсии исходных данных. Это означает, что предложенная модель обладает высочайшей объясняющей способностью и практически исключает потерю существенной информации при свертке данных.

Если углубляться в архитектуру предложенной модели, стоит пояснить, какие именно индикаторы сыграли роль ключевых показателей. Мы намеренно ушли от доминирования чисто финансовых метрик. В итоговый пул из 15 драйверов наряду с классическими показателями (рентабельность продаж, коэффициент автономии) вошли специфические производственные маркеры, такие как энергообеспеченность на 100 га сельхозугодий и индексы физического объема инвестиций. Особое место занял блок социальных индикаторов, в частности, прирост высокопроизводительных рабочих мест [3]. Как показал анализ, именно этот показатель часто выступает опережающим индикатором: инвестор приходит туда, где есть квалифицированные кадры, а не только льготное налогообложение. Таким образом, методика позволяет оценить регион в трехмерной проекции: «Капитал — Ресурсы — Люди».

Сама процедура расчета интегрального показателя инвестиционной привлекательности (ИП) строилась на базе евклидовых расстояний. Чтобы избежать ситуации, когда один показатель с большими абсолютными значениями (например, ВРП в рублях) «задавливает» другие (например, рентабельность в процентах), была проведена процедура стандартизации переменных. В итоге для каждого региона вычислялось расстояние до условного «эталона» — гипотетического субъекта с наилучшими значениями по всем параметрам. Чем меньше это расстояние, тем выше позиция региона [4].

Апробация данного подхода на статистических материалах субъектов РФ позволила выявить интересную и во многом неожиданную картину пространственной дифференциации. Анализ показал шесть устойчивых кластеров, каждый из которых обладает своим уникальным «генетическим кодом» инвестиционного поведения. Первый кластер, который мы условно обозначили как «Ядра агропромышленного роста», включает в себя признанных лидеров, таких как Белгородская и Воронежская области. Здесь наблюдается гармоничное сочетание высокой плотности инвестиций и развитой инфраструктуры. Однако, что особенно важно, даже в этом благополучном сегменте намечаются признаки «эффекта насыщения», когда предельная отдача от каждого нового вложенного рубля начинает снижаться, требуя перехода к инновационным моделям развития.

Совершенно иная ситуация складывается в четвертом и пятом кластерах. Это зоны неопределенности. Данные регионы демонстрируют высокую волатильность показателя «отношение инвестиций к ВРП» — колебания здесь достигают от 22% до 37% в годовом исчислении. Такая «кардиограмма» свидетельствует о том, что инвестиционный процесс здесь носит не системный, а проектный характер: зашел крупный агрохолдинг — показатели взлетели, завершилась стройка комплекса — произошел спад. Очевидно, что для таких территорий стандартные меры налогового стимулирования будут малоэффективны; здесь нужны инструменты стабилизации и долгосрочного планирования.

Глубину регионального неравенства лучше всего иллюстрирует язык цифр, полученных в ходе расчетов. Разрыв между полярными группами регионов носит качественный характер. Рассмотрим, к примеру, такой критически важный параметр, как отношение объема инвестиций в основной капитал к валовому региональному продукту (ВРП). Если в кластерах-лидерах этот мультипликатор уверенно держится на уровне 31–32%, свидетельствуя о высокой капиталоемкости роста, то в депрессивных зонах (шестой кластер) он с трудом преодолевает планку в 19%. Еще более драматичная картина наблюдается в индексах производства продукции животноводства. Здесь

разница в темпах роста между «ядрами развития» и периферией может достигать 6–7 раз. Это говорит о том, что без точечного вмешательства государства рыночные механизмы будут лишь усиливать центростремительные тенденции, вымывая ресурсы из слабых регионов в сильные. Наша модель позволила оцифровать этот риск.

Отдельного внимания заслуживает шестой кластер — «Инвестиционно-активные северные территории». Парадокс заключается в том, что, несмотря на сложные биоклиматические условия, эти регионы показывают положительную динамику индекса физического объема инвестиций. Это подтверждает тезис О.Н. Маргалитадзе [5] о том, что современные технологии закрытого грунта способны нивелировать природные ограничения, превращая, казалось бы, непригодные земли в точки роста.

Вместе с тем, проведенный анализ вскрыл и серьезные диспропорции. Разрыв между значениями интегрального показателя лидеров и аутсайдеров достигает кратных величин, что создает угрозу фрагментации единого экономического пространства страны. Именно поэтому практическим выходом исследования стала разработка модели управления «Фонд — Инвестор». Ее суть заключается в переходе от пассивного распределения субсидий к активному инвестиционному лифту. Методика позволяет четко идентифицировать, чего именно не хватает конкретному кластеру: если первому кластеру нужны «длинные» деньги для R&D (исследований и разработок), то четвертому критически необходимы вложения в базовую инфраструктуру и кадры.

Говоря о практическом применении результатов, важно раскрыть механизм предлагаемой модели управления «Фонд — Инвестор». Он заключается в отходе от теоретической конструкции, в пользу четкого алгоритма взаимодействия власти и бизнеса. В данной парадигме регион выступает в роли «Фонда», задача которого — не раздавать деньги всем подряд, а инвестировать в устранение «узких мест», выявленных нашей методикой.

Например, для регионов четвертого кластера (с высокой волатильностью) приоритетом «Фонда» становится страхование рисков и субсидирование процентных ставок для сглаживания инвестиционных пауз. В то же время бизнес («Инвестор») берет на себя обязательства по конкретным метрикам эффективности (KPI), заложенным в модель. Такой подход трансформирует отношения из формата «донор — реципиент» в формат равноправного партнерства, где государственная поддержка жестко привязана к достижению целевого значения интегрального показателя.

Таким образом, предложенный методический подход, сочетающий в себе строгость математического моделирования и гибкость сценарного анализа, дает региональным властям в руки тонкий инструмент настройки. Мы уходим от сложившейся неопределенности в виде всеерной раздачи льгот и переходим к точечной терапии инвестиционного климата. В условиях ограниченности бюджетных ресурсов именно такая адресность и научная обоснованность управленческих решений становится залогом не только выживания, но и поступательного развития аграрного сектора экономики.

Список литературы

1. Хоружий, Л.И. Оценка инвестиционной привлекательности компаний АПК на основе ESG-факторов / Л.И. Хоружий, Н.А. Трясцин, М.К. Джикия // Известия ТСХА. – 2024. – Вып. 2. – С. 189–202.
2. Яшкова, Н.В. Методический подход определения устойчивости развития сельских территорий / Н.В. Яшкова // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2025. – № 2 (172). – С. 5–12.
3. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 15.01.2026).
4. Оборин М.С. Проблемы и перспективы развития регионального агропромышленного комплекса как фактора устойчивого роста экономики территорий // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 2. – С. 66–71.
5. Маргалитадзе, О.Н. К вопросу об оценке уровня устойчивого развития сельских территорий / О.Н. Маргалитадзе // Московский экономический журнал. – 2023. – № 1. – С. 39–48.

УДК 331.108.2

**КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
РЕГИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ**

Салий Т.И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет К.Е. Ворошилова»
г Луганск, ЛНР Российская Федерация

Формирование управленческих кадров регионов и территорий в последнее время находится в центре внимания как органов исполнительной власти на региональном и местном уровне (это отражается в массово принимаемых и реализуемых в субъектах РФ и муниципалитетах соответствующих программах стратегиях, концепциях и т.п.), так и ученых: политологов и экономистов, социологов и юристов. Для раскрытия полного спектра оценок и решения данной проблемы целесообразно обращаться к экспертному мнению специалистов-практиков, осуществляющих государственное и муниципальное управление, в части вопросов, касающихся инвестиционного развития и конкурентоспособности, представителей научного сообщества, занимающихся разработкой данного направления.

Основными направлениями кадрового обеспечения инвестиционного развития и повышения конкурентоспособности муниципального образования, выступают следующие поддающиеся количественной оценке по результату направления деятельности местных органов власти. Во-первых, содействие развитию социальной инфраструктуры, что способствует росту рождаемости, снижению заболеваемости и смертности, положительному миграционному потоку и в итоге росту численности экономически активного населения в муниципальном образовании. Данное направление включает в себя развитие учреждений образования, здравоохранения, культуры и спорта. Во-вторых, реализация активной молодежной политики, направленной на закрепление молодежи в муниципальном образовании, повышение ее социальной активности, закрепление норм здорового образа жизни, снижение уровня преступности и правонарушений среди молодежи. В-третьих, поддержание уровня занятости и содействие созданию новых рабочих мест на имеющихся в муниципальном образовании предприятиях. В-четвертых, повышение качества окружающей среды, уровня защиты от загрязнений и экологической чистоты территории.

Реализация указанных направлений требует исследования эффективности проектов и программ освоения количественных методов систематического научного анализа для оценки эффективности местного самоуправления. Сопоставительный анализ промежуточных результатов социологического опроса экспертов по различным аспектам проблематики местного самоуправления и вопросам кадрового обеспечения развития муниципальных территорий и позиций аналогичных исследований, позволяет сделать следующие выводы. Одним из важнейших приоритетов государственной кадровой политики, проводимой в жизнь местным самоуправлением, должна быть ориентация на развитие кадрового потенциала на своей территории и в пределах своей компетенции. Насколько эффективно местная власть занимается формированием кадрового потенциала своих муниципальных образований, было предложено оценить участникам проведенных исследований. Оценка экспертным сообществом условий успешного инвестиционного развития в 2025 г. не является однозначной: часть опрошенных считает, что территории муниципальных образований обладают высокой степенью инвестиционной привлекательности (5%) и проблемой является лишь то обстоятельство, что инвестиционные возможности используются не в полной мере (27%). Другая часть экспертов (порядка 30%) условий для привлечения инвестиций практически не видит. Причем большинство экспертов современное состояние диалога между местными властями и представителями регионального бизнес-сообщества в плане эффективной реализации инвестиционного потенциала и повышения конкурентоспособности муниципальных образований считают вполне удовлетворительным. Решение проблем инвестиционного

развития и повышения конкурентоспособности муниципальных образований, как и ряда других социально-экономических и социально-политических проблем, эксперты связывают в числе прочих и с блоком кадровых проблем реализации современной муниципальной и региональной экономической политики. По оценке экспертов органы местного самоуправления не обеспечены квалифицированными управленческими кадрами в должной. Основными препятствиями для формирования управленческого кадрового резерва, способного решать новые сложные задачи повышения конкурентоспособности муниципальных территорий специалисты называют, нехватку бюджетных средств.

Вопрос о мерах повышения качества формирования кадрового состава органов местного самоуправления является центральным в настоящем исследовании. Согласно данным опроса общего массива опрошенных экспертов экономические стимулы продолжают оставаться в числе приоритетных мер по повышению мотивации кадрового состава органов местного самоуправления. Решение проблемы качества кадрового состава муниципалитетов практически каждый третий эксперт видит в регулярной ротации кадров с учетом целевого направления на учебу, профпереподготовку перспективной молодежи, активных специалистов инфраструктуры муниципальных образований, в изучении и применении наиболее успешных региональных практик формирования кадрового резерва, а также в повышении информированности населения муниципальных образований о порядке формировании кадрового резерва. Однако следует отметить, что управленческое решение данной проблемы должно вырабатываться с учетом региональных условий, в которых функционируют муниципалитеты, поскольку линейные распределения ответов респондентов на поставленные в исследовании вопросы в зависимости от их региональной принадлежности существенно разнятся.

Таким образом, как показывает анализ мнений экспертов по исследуемым вопросам, общими для многих муниципальных образований являются проблемы эффективной реализации инвестиционного потенциала и повышения конкурентоспособности, налаживания с этой целью эффективного взаимодействия бизнеса и местных органов власти в целях обеспечения реализации стратегии экономической безопасности муниципального развития. Ключевыми направлениями эффективной реализации инвестиционного потенциала и повышения конкурентоспособности муниципальных образований в рассматриваемых регионах РФ, эксперты считают:

- разработку мер, направленных на улучшение инвестиционного климата территорий, повышение её инвестиционной привлекательности; усиление ответственности органов власти регионального муниципального уровня управления за результативность реализуемой инвестиционной политики;
- устранение административных барьеров, снижающих стимулы входа на рынке новых участников, повышающих непроизводственные издержки (существующие барьеры при процедурах получения земельных участков, с согласованием строительства, подключение к инфраструктуре и др.);
- повышение квалификации управленческих кадров в сфере подготовки и принятия инвестиционных решений;
- создание условий для устойчивого экономического, экологического и социального развития территории; развитие инвестиционной инфраструктуры (сегодня наблюдается низкая доступность земли и производственной недвижимости – недостаточное количество производственных площадок современной производственной инфраструктурой, недостаточный уровень развития индустриальных парков и низкий уровень развития дорожной инфраструктуры).

Список литературы

1. Абрамов Р.А. Аутсорсинговые модели участия населения в осуществлении местного самоуправления //Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2023. №4. С. 11-20.

2. Аверин А.Н., Понеделков А.В., Попова Е.А., Лопатин Н.Н. Инвестиционная деятельность и муниципально-частное партнерство в социальной сфере муниципальных образований // Наука и образование: хозяйство и экономика; предпринимательство; право и управление. 2022. №9 (88). С. 79-83.

3. Васильев П.П. Инновационные императивы управления трудовым потенциалом // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2022. №2. С. 80-85.

4. Понеделков А.В., Воронцов С.А., Игнатова Т.В., Филоненко С.И. Инвестиционное развитие и повышение конкурентоспособности муниципальных образований: Москва :Альянс, 2017-318с.

УДК 331.522

ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Салимова Г.А.

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»
г. Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация

Устойчивое развитие сельского хозяйства в современных условиях определяется не только технологическим прогрессом или доступом к финансовым ресурсам, но, в первую очередь, качеством человеческого капитала. Трансформация трудовых ресурсов в высококвалифицированный, цифровой ресурс производства становится критическим фактором конкурентоспособности и долгосрочной устойчивости аграрного сектора. Этот процесс выходит за рамки простого восполнения кадров, затрагивая фундаментальные изменения в навыках, образе жизни и управленческих подходах [3].

Целью статьи – обосновать системную трансформацию трудовых ресурсов как ключевой фактор и необходимое условие для достижения устойчивого, технологически развитого сельского хозяйства. Для достижения цели поставлены задачи:

- выявить и проанализировать основные современные вызовы, стоящие перед трудовыми ресурсами сельского хозяйства, препятствующие его устойчивому развитию;
- определить и охарактеризовать основные направления качественной трансформации кадрового потенциала, включая формирование цифровых компетенций и новых навыков;
- провести анализ занятости в сельском хозяйстве России в динамике;
- сформулировать рекомендации по развитию человеческого капитала как основы для обеспечения долгосрочной продовольственной безопасности и социально-экономической устойчивости сельских территорий.

Современное сельское хозяйство сталкивается с комплексом взаимосвязанных кадровых проблем. В первую очередь, наблюдаются демографический спад и старение населения. Отток молодежи в города приводит к дефициту рабочей силы и старению сельских сообществ. Также между быстро развивающимися агротехнологиями, цифровыми технологиями (точное земледелие, биоинженерия, роботизация) и реальными компетенциями значительной части занятых существует растущий квалификационный разрыв. Ощущается острая нехватка ИТ-специалистов, агроаналитиков, генетиков, инженеров по робототехнике, специалистов по устойчивым практикам, маркетологов, способных значительно продвинуть отрасль в развитии. Профессии в сельском хозяйстве до сих пор ассоциируются с тяжелым ручным трудом и низким социальным статусом, что отпугивает потенциальные кадры [1]. Эти вызовы напрямую угрожают продовольственной безопасности, экономической жизнеспособности сельских территорий и способности агропромышленного комплекса отвечать на глобальные тренды.

Анализ занятости в сельском хозяйстве Российской Федерации позволяет сделать определенные выводы. Среднегодовая численность занятых в растениеводстве и животноводстве сократилась с 4,9 млн. чел. в 2015 г. до 3,8 млн.чел. в 2024 г. (на 23%). За

10 лет отрасль покинуло более 1,1 млн.чел. Как следствие, удельный вес занятых в сельском хозяйстве в общей численности занятых снизился с 6,7% до 5,1%. Это свидетельствует об опережающем оттоке кадров из агропромышленного комплекса по сравнению с другими отраслями. Количество фактически отработанного времени снизилось с 20 млрд.чел.-часов до 17 млрд.чел.-часов (на 16,3%), что подтверждает общее уменьшение трудового участия в отрасли. При этом среднемесячная номинальная заработная плата в сельском хозяйстве выросла с 21,3 тыс.руб. в 2015 г. до 59,8 тыс.руб. в 2024 г. Несмотря на сохранение разрыва с заработной платой в целом в экономике, отношение зарплаты в сельском хозяйстве к средней по экономике повысилось с 57,9% до 67,2%. Это указывает на определенные успехи в повышении привлекательности отрасли с финансовой точки зрения. При этом усиливается разрыв между формальной занятостью и общим числом рабочих мест. Динамика двух показателей разнонаправлена – с одной стороны, численность занятых (формальная занятость) уменьшилась на 23% в 2024 г. по сравнению с 2015 г., с другой стороны, численность рабочих мест (включая население и вторую работу) уменьшилась в меньшей степени – с 21,9 до 18,6 млн.ед. (на 15%). Значительная часть труда в сельском хозяйстве (особенно в хозяйствах населения) носит неформальный, сезонный или вспомогательный характер и не учитывается как основная занятость. Количество рабочих мест почти в 5 раз превышает среднегодовую численность занятых, что подчеркивает масштаб неучтенного или частичного трудового участия. При этом хозяйства населения (личные подсобные хозяйства) остаются критически важным, но проблемным сегментом с точки зрения трудовых ресурсов. Труд в хозяйствах населения зачастую держится на старшем поколении, не учитываемом в статистике формальной занятости. Сокращение показателей косвенно свидетельствует о естественном сокращении этой трудовой группы без притока молодежи [3].

Преодоление указанных проблем требует системной трансформации по нескольким основным направлениям. Цифровая грамотность, цифровые компетенции – современный специалист в сельском хозяйстве должен уметь работать с данными, управлять дронами, читать карты дифференцированного внесения удобрений, использовать IoT-датчики, владеть навыками использования цифровых технологий и искусственного интеллекта в своей работе. Это предполагает разработку программ переподготовки, повышения квалификации, внедрение цифровых инструментов на всех уровнях, что, в свою очередь, требует значительных инвестиций в отрасль. Необходимо развитие, и даже обновление системы аграрного образования. Учебные программы должны интегрировать ИТ-дисциплины, менеджмент, экологию и устойчивое развитие. Ключевую роль играет практико-ориентированное обучение на базе современных агрохолдингов, предприятий, ферм, а также развитие системы непрерывного образования [2].

Стратегической задачей является создание привлекательных условий жизни и труда в сельской местности – развитие социальной инфраструктуры, формирование нового позитивного имиджа профессий в сельском хозяйстве через успешные кейсы, развитие предпринимательской инициативы и малых форм хозяйствования.

Успешная трансформация невозможна без координирующей роли государства и партнерства с бизнесом и научным сообществом. Необходимый комплекс мер включает стимулирование бизнеса к инвестициям в переобучение кадров через налоговые льготы и грантовые программы, создание центров компетенций и агротехнопарков как точек роста и генерации новых знаний, развитие цифровой инфраструктуры на селе как базового условия для трансформации [4]. Многие мероприятия закладываются с 2026 г. в поддержку отрасли со стороны государства.

Устойчивость аграрного сектора будет определяться его способностью привлекать, развивать и удерживать людей, которые мыслят аналитически, работают с большими данными, видят в сельском хозяйстве динамичную, высокотехнологичную и значимую сферу для самореализации. Инвестиции в человеческий капитал – это инвестиции в

продовольственный суверенитет, экономическую стабильность и социальное благополучие сельских территорий.

Список литературы

1. Нефедова, Т. Г. Трансформация сельского хозяйства России и региональные проблемы трудовых ресурсов в сельской местности / Т. Г. Нефедова // Экономические и социальные проблемы России. – 2025. – № 2(62). – С. 137-155. – DOI 10.31249/espr/2025.02.07. – EDN UAFVIW.
2. Кузнецова, И. Г. Теоретические аспекты формирования трудовых ресурсов АПК в контексте современных вызовов / И. Г. Кузнецова, Е. В. Шаравина, Т. В. Свинаярева // Вестник Академии знаний. – 2025. – № 1(66). – С. 304-307. – EDN AKFRJP.
3. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации // Режим доступа: <https://www.rosstat.gov.ru/>
4. Свинаярева, Т. В. Особенности формирования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве / Т. В. Свинаярева, Е. В. Шаравина // Экономика и предпринимательство. – 2025. – № 5(178). – С. 1363-1368. – DOI 10.34925/EIP.2025.178.5.244.

УДК 635.21:631.58

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ
ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

Сергеева Н.В.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», Москва, Российская Федерация

Сельскохозяйственные предприятия основной задачей своей хозяйственной деятельности ставят сокращение производственных затрат при растущих показателях урожайности и качества возделываемых культур, что возможно при современных тенденциях совершенствования воспроизводства технического потенциала аграрного сектора экономики страны, организации бережливого, ресурсосберегающего и экологичного производства [1]. Оптимизация процессов сельскохозяйственного производства требует повышенного внимания в оценке технологических преобразований, поскольку является важнейшим аспектом формирования и повышения продовольственной безопасности страны [2].

Цель работы – провести экономическое обоснование мероприятий по оптимизации технологии возделывания ярового ячменя в Курской области, что позволит сократить затраты труда и производственные расходы на единицу посевной площади и один центнер собранного урожая.

Эффективность производства ярового ячменя детерминирована комплексом агроэкологических условий и правильным подбором гибридов и средств механизации. В хозяйствах Курской области много лет существует базовая технология возделывания ярового ячменя, которая включает в себя последовательность операций, учитывая климатические особенности зоны [3] (рассмотрен пример конкретного хозяйства):

– лущение стерни проводится агрегатом на базе трактора УТО-ELP 2804 с лущильником ЛДГ-10 на глубину 6-8 см, что необходимо для измельчения пожнивных остатков озимой пшеницы (предшественника), борьбы с сорняками и провокации их всходов, а также для снижения потерь почвенной влаги;

– основное внесение минеральных удобрений являлось ключевым элементом системы питания. В сентябре было внесено 20 тонн диаммофоски (N : P : K) в дозе 135 кг/га. Технологический процесс включал погрузку удобрений погрузчиком КМУ НУВА НВ 170, их транспортировку и непосредственное внесение разбрасывателем РУМ-5 в агрегате с

трактором МТЗ-1221. Это обеспечило создание основного фонда питательных веществ, доступного для глубоко проникающей корневой системы ярового ячменя;

- вспашка зяби осуществлялась в сентябре трактором УТО-ЕЛР 2804 с плугом ПЛН-8-35 на глубину 25-27 см. Этот энергоемкий процесс (норма расхода топлива 13 л/га) выполнял несколько функций: заделка удобрений и растительных остатков, рыхление подпахотного горизонта, создание благоприятной структуры для развития корней и накопление влаги;

- весенний цикл работ открывался ранневесенним боронованием в апреле зубowymi боровами СБГ-19/2 для закрытия влаги, разрушение почвенной корки и выравнивание поверхности поля после зимы;

- предпосевная подготовка почвы и внесение удобрений были разделены на две операции. Сначала проводилась культивация культиватором КПС-8 в агрегате с МТЗ-1221 для создания рыхлого посевного слоя. Затем, отдельным проходом, вносилась предпосевная доза диаммофоски с использованием того же агрегата МТЗ-1221+РУМ-5;

- посев являлся критически важной операцией, выполнявшейся в мае сеялкой точного высева УПС-8-02. Норма высева была установлена на уровне 5 кг/га, что соответствует рекомендуемой густоте стояния для гибрида «Горстар» в зоне. Семена использовались промышленного протравливания, что обеспечивало защиту на ранних этапах онтогенеза.

Система защиты растений в базовой технологии была многоэтапной и включала четыре отдельные обработки: гербицидами в фазу 2-4 листьев культуры для контроля сорняков; междурядная обработка культиватором КРН-8,4 в июне для дополнительной борьбы с сорняками и разрушения почвенной корки; обработка фунгицидами в период бутонизации для профилактики грибных заболеваний; обработка инсектицидами для защиты от комплекса вредителей в фазе вегетации. Десикация посевов проводилась в августе десикантами для подсушивания растений, остановки вегетации и выравнивания созревания, что является обязательным приемом для последующей высококачественной уборки.

Уборка и послеуборочная логистика занимали значительный период (5 дней) и выполнялись комбайном КЗС-812 «Палессе GS812» с последующей перевозкой зерна (940 тонн) автомобилями КамАЗ 65115 на ток или в хранилище.

Суммарные производственные затраты на один га посевов одного из хозяйств Курской области составили в 2024 г. 26 142 руб.

В условиях ограниченных финансовых, материально-технических и трудовых ресурсов сельскохозяйственное производство вынуждено оптимизировать технологические решения при возделывании значимых культур. Проектная технология возделывания ярового ячменя предполагает комплексную оптимизацию существующего производственного процесса. Модернизация ключевых агротехнических операций направлена на повышение операционной эффективности, снижение трудоемкости, рационализацию использования материально-технических ресурсов и, как следствие, сокращение совокупных затрат на производство единицы продукции [2].

В базовой технологии операции культивации и посева выполнялись отдельно, что требовало двух проходов техники по полю: культиватор КПС-8 и разбрасыватель РУМ-5, агрегируемые с трактором Беларус 1221. В проектной технологии эти операции объединены за счет применения высокопроизводительного посевного комплекса Ростсельмаш SH/SC-820 в агрегате с мощным трактором Кировец К-744Р1. Данный комплекс за один проход выполняет следующие функции: рыхление почвы на заданную глубину, выравнивание и прикатывание поверхности, посев семян с точным соблюдением нормы и глубины, а также локальное (ленточное) внесение стартовых минеральных удобрений [3].

Вместо четырех отдельных обработок (гербициды, фунгициды, инсектициды, десикация) с обязательным подвозом воды для каждой, в проектной технологии предложена система из двух комплексных обработок баковыми смесями. Первая обработка (май-июнь):

Гербицид + Фунгицид. Проводится в критическую фазу, совмещая борьбу с сорняками и профилактику ранних грибных инфекций. Вторая обработка (июнь-июль): Инсектицид + Микроудобрения. Обеспечивает защиту от вредителей в период бутонизации-цветения и внекорневую подкормку для улучшения качества семян.

Зерноуборочный комбайн 2012 года начала эксплуатации КЗС-812 «Палессе GS812» предлагаем заменить на более производительный Ростсельмаш RSM 161 [4].

Выполнена сравнительная оценка затрат на возделывания культуры проведена с учетом разработанных технологических карт [5].

Предлагаемые агротехнические и агрохимические мероприятия позволят сократить затраты на оплату труда, минеральные удобрения, топливо, расходы на техническое обслуживание и ремонт машин. Немного вырастут амортизационные отчисления, поскольку предлагаемые марки машин дороже используемых в базовой технологии. Суммарный экономический эффект составит около 471 тыс. руб., экономия производственных затрат на 1 га посевной площади и на 1 ц собранного урожая сократятся на 6,7 %, т.е. составят до 24 364 руб./га. Сокращение объемов внесения удобрений и химических препаратов носит кроме экономического и экологический эффект, сокращены объемы механизированных работ – значит сокращены выбросы выхлопных газов в атмосферу – все это особенно важно в разрезе принципов «зеленой» экономики.

Список литературы

1. Алтухов, А.И. Приоритеты в обеспечении продовольственной безопасности России в современных условиях / А.И. Алтухов // Международный журнал аграрной науки и образования. – 2024. - № 4. – С. 94-103.
2. Водяников, В.Т. Направления совершенствования воспроизводства технического потенциала аграрного сектора экономики страны / В.Т. Водяников, Е.Ф. Малыха, Н.В. Сергеева // Агроинженерия. – 2025. – Т. 27. – № 6. – С. 52-59.
3. Сергеева, Н.В. Экономическое обоснование альтернативной технологии выращивания нута в Волгоградской области / Н.В. Сергеева // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 5. – С. 103-108.
4. Семёнов, В.А. Техническая модернизация в сельском хозяйстве / В.А. Семёнов, А.В. Семёнов // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 5. С. 37-40.
5. Сергеева, Н.В. Экономическое обоснование выбора новой марки комбайна / Н.В. Сергеева // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 6. С. 49-54.

УДК 338.431.6:331.108.45

ФОРМИРОВАНИЕ ПУЛА ИННОВАЦИОННО-АКТИВНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АГРАРНЫЙ ВЕКТОР

Скрипник В.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Научная практика свидетельствует о том, что человеческий фактор является одним из ключевых факторов успешного инновационного развития аграрного сектора региона. В то же время часто из-за низкого уровня взаимодействия инновационного менеджмента с производителями и низкого уровня квалификации и мотивации работников на местах происходит неудачная реализация инновационных проектов, что приводит к изменению «курса» владельцем и/или инвестором. Как правило, инновационный менеджмент не доказывает владельцу о необходимости и правильности следовать стратегическому плану, а начинает разрабатывать и запускать в работу другие проекты. Кроме того, целесообразно определять доминирующие мотивационные факторы у персонала с учетом этих данных в

процессе управления кадрами, в частности разработки политики мотивации членов команды проектов [1, с. 187].

Установлено, что четыре составляющие компетентности (способность управлять командой, обеспечение развития членов группы, ориентация на результаты и способность влиять на других) объясняли около 17% дисперсии зависимой переменной финансовых показателей. Указанное выше существенно актуализирует необходимость разработки и использования моделей компетентностей, которые «состоят из иерархически упорядоченных списков или каталогов, их описывающих. Обычно они содержат определение каждой составляющей компетентностей и показатели или характеристики для ее оценки». По мнению ученых, модели компетентностей должны содержать не только компоненты, но и ситуационные переменные, а также результативные критерии.

В научных работах применяют компетентностный подход при оценке эффективности деятельности руководителя, разработана «модель профессиональных компетенций современного инновационного менеджера аграрного сектора» и обоснована целесообразность привлечения бизнеса к формированию этих компетентностей и учебного процесса, предложена концептуальная модель подготовки специалистов-аграриев в сфере инновационного развития.

В соответствии с «ГОСТ Р ИСО 21500-2023. Национальный стандарт Российской Федерации. Управление проектами, программами и портфелями проектов. Контекст и основные понятия» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2023 N 1293-ст) [2, с. 8] и Национальными требованиями к компетентности специалистов (NCB – SOVNET National Competence Baseline Version 3.0) компетентность по управлению проектами представлена с помощью 55 элементов, каждый из которых включает ключевые показатели компетенций: «Объекты управления и контекстуальная компетентность» – 10 элементов, «Субъекты управления и поведенческая компетентность» – 24 элемента, «Процессы управления и техническая компетентность» – 17 элементов, «Общая (базовая) компетентность» – 4 элемента [3, с. 62].

Учитывая объект нашего исследования, отметим, что научный интерес вызывает концентрическая модель прорывных компетенций в управлении инновационным развитием аграрного сектора, базирующаяся на трех уровнях (стратегический, тактический и операционный) и формуле успеха относительно инноваций, формирующих технико-технологические и организационные новшества: «Если уровень предпринимательской энергии плюс уровень эмоционального интеллекта в контексте привлекательности образа будущего (видение) и с учетом определенности первого шага превышает общее сопротивление в рамках траектории инновационного прорыва, то прорыв может осуществиться успешно». Возможность повышения эффективности управленческой деятельности инновационного менеджера связана с развитием эмоционального интеллекта, помогающего руководителю развивать персонал и поддерживать высокую самооценку каждого сотрудника. Несмотря на проявление научного интереса к проблеме со стороны ученых и наличие национального стандарта, до сих пор нет однозначности в решении вопроса модели компетентности современного специалиста-агрария и одной из главных причин этого является разногласие в понимании понятий «компетенция» и «компетентность», их соотношение и часто ошибочное отождествление.

Российские ученые выяснили, что не только крупные аграрные предприятия, но даже малые и средние субъекты агробизнеса ищут работников, обладающих знаниями и опытом в инновационной деятельности. Это связано с ростом количества инновационных проектов в аграрном секторе. Анализируя навыки и способности, необходимые менеджеру для эффективной реализации аграрного инновационного проекта, ученые установили, что большинство опрошенных отметили важность постоянного (непрерывного) обучения, в частности, во время тренингов; при этом тренинги с надлежащим уровнем и качеством

оправдывают затраты на них, потому что выгоды от тренингов также заметны в финансовом балансе, поэтому они считают эти тренинги незаменимыми [4, с. 223].

Для решения формирования системы инновационно-ориентированных кадров для аграрного сектора региона нами сформирован комплекс предложений относительно:

1) формирования системы подготовки менеджеров-аграриев по управлению инновационными и инвестиционными проектами (в т.ч. сертифицированных проектных менеджеров;

2) повышение квалификации и переподготовки персонала аграрных предприятий в контексте формирования готовности к разработке проектов;

3) использование аутсорсинга персонала в сфере управления и контроля проектами.

Предложения по совершенствованию системы профессиональной подготовки квалифицированных специалистов аграриев, прежде всего экономического профиля, как важного фактора эффективного управления инновационными проектами аграрных предприятий, основываются на разработанной модели системы такой подготовки, в программу которой предложено включить бизнес-тренинг, обновить ее содержание и осуществлять эту подготовку на основе комплекса подходов, центральным среди которых является компетентностный. Профессиональную компетентность менеджера проекта рассматриваем как динамическую комбинацию знаний и умений, образов мышления, взглядов, ценностей, других личных качеств, которые определяют способность личности успешно осуществлять профессиональную деятельность. С другой стороны, компетентность менеджера инновационного проекта можно считать нематериальным ресурсом и/или конкурентным преимуществом аграрного предприятия.

В структуре профессиональной компетентности менеджера аграрного проекта, опираясь на результаты анализа международного опыта, национального стандарта и собственных исследований, мы выделяем технические, контекстуальные, экономические, поведенческие и отраслевые компоненты, каждый из которых включает набор соответствующих способностей. Декомпозицию этих элементов следует осуществлять с учетом профиля компетентностей персонала для экспертного оценивания его готовности к управлению инновационными проектами, который следует использовать и при определении эффективности системы подготовки и/или переподготовки указанных специалистов аграрной сферы.

Необходимо отметить, что к известным компонентам мы добавили экономический, суть которого отражает уровень владения компетентностями по экономическому управлению инновационными проектами аграрных предприятий. Отраслевой компонент должен учитывать аграрную специфику и мегатренд по цифровизации, в том числе аграрные и цифровые компетентности. Ориентируясь на определенную структуру компетентности результатом концептуального обоснования организации подготовки будущих менеджеров и экономистов-аграриев по управлению инновационными проектами стала разработка модели системы подготовки будущих специалистов по управлению, координации и администрированию инновационными проектами.

Теоретико-методологические обоснованные положения и прикладные результаты исследования по экономическим основам управления инновационными проектами аграрных предприятий послужили основой для обновления содержания профессиональной подготовки будущих менеджеров и экономистов по управлению этими проектами и положены в основу разработки программ, учебных пособий и методических рекомендаций для студентов и преподавателей аграрных ВУЗов. Поэтапная реализация целевого, структурного, организационно-технологического, мотивационного, рефлексивного и контрольно-оценочного компонента подготовки должна обеспечить формирование должного уровня готовности к управлению проектами. Характеризуя выделенные компоненты готовности, отметим следующее: когнитивные (осведомленность специалиста по теории, методологии и практике управления инновационными проектами, осознание собственного стиля

управления); мотивационные (включающий мотивы специалиста к руководству инновационными проектами, его восприятие данного вида деятельности, активизирующий потребности в саморазвитии и самообразовании); личностные (самоорганизация (в том числе интроспекция), наличие компетенций к управлению инновационными решениями, креативных и лидерских способностей, а также других личностных качеств, способствующих своевременному достижению проектных целей); операционные (владение умениями инициировать, разрабатывать и успешно реализовывать инновационные проекты, устанавливать обратную связь в управлении и оценивать его эффективность).

С учетом результатов предыдущих научных исследований выделены следующие уровни готовности к управлению инновационными проектами: низкий, средний, достаточный, высокий [5, с. 78]. Следовательно, результатом внедрения предложенной модели должно быть формирование и/или повышение уровня готовности будущих специалистов агроэкономического профиля к управлению инновационными проектами и обучению в течение жизни. Рассмотренные предложения касаются имеющихся образовательных программ, однако, безусловно, более высокий уровень указанной готовности можно обеспечить в рамках внедрения подготовки специалистов по образовательной магистерской программе «Управление проектами в аграрном секторе». Идеальным вариантом такой программы была бы ее организация по образцу инновационной образовательной программы «Инновационное развитие компании: проектное управление», являющейся уникальным для России проектом, созданным и реализуемым на базе Высшей школы корпоративного управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (ВШКУ РАНХиГС).

Список литературы

1. Подготовке кадров АПК – приоритетную государственную заботу : монография / В. Г. Ткаченко – Луганск : Январь, 2012. – 240 с.
2. ГОСТ Р ИСО 21500-2023. Управление проектами, программами и портфелями проектов. Контекст и основные понятия : национальный стандарт Российской Федерации : утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 30.10.2023 № 1293-ст. – Москва : Российский институт стандартизации, 2023 – 16 с.
3. Управление проектами: Основы профессиональных знаний, Национальные требования к компетентности специалистов (NCB – SOVNET National Competence Baseline Version 3.0). – Москва : Проектная ПРАКТИКА, 2010 – 256 с.
4. Nagy, A. Project management systems in agriculture in the northern great plain region of Hungary. *Agricultural Economics and Rural Sociology* / A. Nagy, V. Fenyves, A. Nábrádi // *Proceedings on 44th Croatian and 4th International Symposium on Agriculture*. – 2019. – Pp. 223-226.
5. Соколов, Д. В. Цифровые компетенции в инновационной экономике / Д. В. Соколов // *Управление наукой: теория и практика*. – 2021. – Том 3. – № 4. – С. 74-80.

УДК 004:631:502.2

БИОЦИФРОВАЯ КОНВЕРГЕНЦИЯ КАК ДРАЙВЕР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Слипченко Е.В., Губарева Е.А., Шукай К.В.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
г. Краснодар, Российская Федерация

Агропромышленный комплекс (АПК) занимает одно из ведущих мест в мировой экономике, обеспечивая продовольственную безопасность и устойчивое развитие стран. В современных условиях стремительного роста численности населения, изменений климата и ограниченности природных ресурсов задача повышения эффективности и экологичности функционирования АПК приобретает исключительную актуальность [1, 2]. Одним из ключевых инструментов решения этих вызовов становится цифровизация, позволяющая оптимизировать производственные процессы, снижать затраты, повышать урожайность и

улучшать качество сельскохозяйственной продукции. Особую роль в этой трансформации играет цифровая конвергенция – объединение различных технологий в единую комплексную систему [3]. Благодаря ей становится возможным интегрировать информацию, поступающую из множества источников – от датчиков и спутников до беспилотных летательных аппаратов – и использовать эти данные для формирования научно обоснованных решений на всех этапах производственного цикла: от подготовки посевов до выхода готового продукта на рынок [4]. Цель исследования заключается в комплексном анализе влияния цифровой конвергенции на повышение производственной эффективности, качество продукции и устойчивость агропромышленного комплекса. Работа направлена на выявление конкретных эффектов внедрения современных цифровых технологий на различных стадиях агропроизводства – от подготовки почвы и точного земледелия до управления животноводческими процессами, переработки сельскохозяйственной продукции и оптимизации цепочек поставок. Особое внимание уделяется оценке интеграции ключевых компонентов цифровой конвергенции – таких как Интернет вещей (IoT), Big Data, облачные вычисления, искусственный интеллект, геоинформационные системы (GIS), робототехника и блокчейн – и их влиянию на рациональное использование ресурсов, прогнозирование урожайности, контроль качества продукции и снижение производственных рисков. Исследование также ставит задачу выявить возможности создания инновационных моделей управления агропредприятием, включая точное земледелие, умное животноводство, платформенные решения для переработки и онлайн-торговли, а также вертикальные фермы. Дополнительно анализируются ограничения применения цифровых технологий, включая высокие затраты на внедрение, недостаток квалифицированных кадров, инфраструктурные проблемы, вопросы кибербезопасности и нормативного регулирования. Материалом исследования служат современные технологии цифровой конвергенции, используемые в АПК: Интернет вещей (IoT), Big Data, облачные вычисления, искусственный интеллект, машинное обучение, робототехника, геоинформационные системы (GIS) и блокчейн [5]. Методика включала анализ практических кейсов внедрения цифровых платформ и оборудования в сельском хозяйстве, сбор и обработку данных о производственных процессах, оценку эффективности применения технологий на разных этапах агропроизводства. Использовались количественные показатели – урожайность, экономия ресурсов, продуктивность животных, снижение потерь продукции, а также качественные критерии – улучшение санитарного состояния, прозрачность цепочек поставок и снижение рисков. Данные обрабатывались с использованием аналитических и прогностических инструментов, что позволяло формировать объективные выводы о воздействии цифровой конвергенции [3].

Применение цифровой конвергенции в агропромышленном комплексе демонстрирует значительное улучшение всех стадий производственного цикла и повышение общей эффективности отрасли. В точном земледелии интеграция спутниковых систем GPS и ГЛОНАСС, датчиков и IoT-устройств позволяет учитывать неоднородность агроландшафтов, проводить дифференцированное внесение удобрений, полив и обработку почвы. Сенсоры фиксируют уровень влажности, температуру, содержание питательных веществ и состояние растений в режиме реального времени, а дроны и спутниковые снимки обеспечивают мониторинг динамики роста культур [3]. Анализ данных с помощью Big Data и алгоритмов машинного обучения позволяет прогнозировать урожайность, выявлять стрессовые зоны и разрабатывать стратегии оптимального применения ресурсов. Практические наблюдения показывают снижение расхода удобрений на 15–25 %, экономию водных ресурсов до 20 %, увеличение урожайности на 10–18 % и снижение себестоимости продукции. Программные комплексы Climate FieldView, Ag Leader Technology и AutoTrac позволяют интегрировать данные с различных источников в единую систему и формировать рекомендации для агропредприятий, что повышает точность и обоснованность

принимаемых решений. В животноводстве цифровые технологии дают возможность комплексного мониторинга здоровья и продуктивности животных. Сенсоры и трекеры фиксируют активность, температуру тела, режим кормления и потребление воды, что позволяет своевременно выявлять заболевания и оптимизировать рацион каждого животного. Роботизированные комплексы, такие как Lely Astronaut, DeLaval и Fancom, автоматизируют процессы доения, уборки и регулирования микроклимата, снижая трудозатраты и повышая эффективность работы фермы. Использование цифровых систем управления стадом обеспечивает научно обоснованное планирование селекционной работы, прогнозирование продуктивности и контроль генетических линий. На практике внедрение таких технологий приводит к увеличению надоя молока на 8–15 %, ускорению привесов на 5–12 %, росту яйценоскости на 7–10 %, а также снижению затрат на кормление, ветеринарное обслуживание и трудовые ресурсы на 10–20 %.

Переработка и хранение сельскохозяйственной продукции также демонстрируют значительные преимущества цифровизации. IoT-сенсоры и автоматизированные системы контролируют температуру, влажность и микроклимат хранилищ, что снижает потери продукции на 12–18 % и увеличивает срок хранения на 15–20 %. Видеонаблюдение и системы управления производственными процессами позволяют выявлять отклонения и повышать качество конечного продукта. Внедрение блокчейн-технологий, таких как IBM Food Trust и TE-FOOD, обеспечивает прозрачность происхождения продукции, позволяет отслеживать условия хранения и транспортировки, а также повышает доверие потребителей к качеству товаров.

Управление цепочками поставок. Интеграция IoT, GPS и блокчейн-технологий позволяет контролировать движение продукции от поля до прилавка, снижая издержки и повышая прозрачность процессов. Сенсоры фиксируют температуру, влажность и местоположение продукции, а блокчейн гарантирует достоверность данных и исключает подделки. Системы управления транспортом и складами оптимизируют маршруты, сокращают логистические издержки на 10–15 % и минимизируют дефицит или перепроизводство. Алгоритмы машинного обучения прогнозируют спрос, позволяя агропредприятиям заранее планировать производство, что повышает точность поставок и удовлетворённость конечных потребителей.

Дополнительно результаты исследования показывают, что цифровая конвергенция способствует развитию новых бизнес-моделей: платформенных решений для онлайн-торговли, вертикальных ферм и кооперативных цифровых экосистем. Она повышает экологическую устойчивость отрасли через оптимизацию использования ресурсов и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Применение цифровых технологий способствует укреплению продовольственной безопасности, повышению конкурентоспособности малых и крупных хозяйств, а также стимулирует инновационную активность в АПК [3].

В совокупности результаты исследования показывают, что цифровая конвергенция превращает агропромышленный комплекс в интеллектуальную среду управления, где данные с различных этапов производственного цикла интегрируются и анализируются для принятия научно обоснованных решений. Это обеспечивает системное повышение производственной эффективности, снижение себестоимости, улучшение качества продукции, безопасность и прозрачность цепочек поставок, а также создание условий для устойчивого развития отрасли и её модернизации.

Выводы. Цифровая конвергенция является мощным инструментом трансформации АПК, позволяя повысить производительность, улучшить качество продукции, снизить риски и укрепить устойчивость сельского хозяйства. Практические примеры успешного внедрения технологий подтверждают эффективность инновационных подходов.

Для успешной реализации цифровой конвергенции необходимо преодолеть высокие затраты на внедрение, недостаток квалифицированных кадров, проблемы с инфраструктурой и сопротивление изменениям со стороны участников отрасли. Ключевую роль играет государство, обеспечивающее финансирование, инфраструктуру, обучение специалистов и разработку нормативной базы.

В будущем цифровизация будет способствовать появлению новых бизнес-моделей, увеличению доли крупных агрохолдингов и развитию фермерских кооперативов. Этические аспекты – защита персональных данных, продовольственная безопасность и сохранение рабочих мест – также должны учитываться при внедрении технологий.

Внедрение цифровой конвергенции – это не только технологический процесс, но и стратегическое направление развития АПК, требующее комплексного подхода, сотрудничества государства, бизнеса и науки, а также готовности к инновациям и изменениям. Только такой подход позволит полностью реализовать потенциал цифровой трансформации для обеспечения продовольственной безопасности, устойчивого развития и повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса.

Список литературы

1. Babkin A.V., Shkarupeta E.V., Plotnikov V.A. (2021) Intellekturnaya kibersotsial'naya ekosistema Industrii 5.0: ponyatie, sushchnost', model'. Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii, 4 (70), 39–62.
2. Makhmudova G.N., Babkin A.V. (2020) Teoreticheskie aspekty innovatsionnogo razvitiya v usloviyakh modernizatsii ekonomiki. *π-Economy*, 82 (2), 40–52.
3. Слипченко Е.В., Губарева Е.А. Биодигитальная конвергенция и её значение в современном мире // Экономика, управление и финансы: новые подходы и решения. Тезисы докладов и выступлений Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Донецк, 2025. С. 593–597.
4. Porfir'ev B.N. i dr. (2017) Modernizatsiya promyshlennosti i razvitie vysokotekhnologichnykh proizvodstv v kontekste "zelenogo" rosta, monografiya, M.: Nauchnyi konsul'tant.
5. A New Vision of the Global Digital Economy (2020). China Academy of Information and Communications Technology. [online] Available at: http://www.caict.ac.cn/english/research/whitepapers/202010/t20201027_360756.html [Accessed 10.09.2023].

УДК 338.43:330.341.1

ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ АГРАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ: ФАКТОРЫ И БАРЬЕРЫ

Соляная Е.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Инновационное развитие агропромышленного комплекса в современных условиях выступает ключевым фактором повышения его конкурентоспособности, устойчивости и способности отвечать на вызовы, связанные с изменением климата, нестабильностью рынков, санкционными ограничениями и трансформацией потребительского спроса. Аграрные предприятия все в большей степени вовлекаются в процессы внедрения технологических, организационных и управленческих инноваций, однако уровень их инновационной активности остается неоднородным и в ряде случаев недостаточным. Это обуславливает необходимость комплексного исследования факторов, стимулирующих инновационную активность, а также барьеров, ограничивающих инновационное развитие аграрного сектора.

Целью настоящего исследования является выявление и систематизация ключевых факторов и барьеров инновационной активности аграрных предприятий, а также оценка их влияния на процессы внедрения инноваций в агропромышленном комплексе. Достижение

поставленной цели предполагает анализ как внутренних характеристик предприятий, так и внешней институциональной и экономической среды, в которой они функционируют.

Методологической основой исследования послужили общенаучные и специальные методы познания, включая анализ и синтез, индукцию и дедукцию, системный и структурно-функциональный подходы. В работе использованы методы сравнительного анализа, а также контент-анализ научных публикаций и аналитических отчетов, посвященных проблематике инновационного развития АПК. Информационную базу исследования составили результаты исследований отечественных и зарубежных ученых.

Инновационная активность аграрных предприятий представляет собой комплексную характеристику, отражающую их способность инициировать, адаптировать и внедрять инновационные решения в производственно-хозяйственную деятельность. Она формируется под воздействием совокупности внутренних и внешних факторов, определяющих как потенциальные возможности предприятия, так и реальные условия реализации инновационных проектов [3]. В современных условиях целесообразно выделять несколько ключевых групп факторов, оказывающих наибольшее влияние на инновационную активность аграрных хозяйствующих субъектов.

К числу внутренних факторов прежде всего относятся финансово-экономические параметры деятельности предприятия. Уровень рентабельности, наличие собственных инвестиционных ресурсов и доступ к заемному капиталу определяют возможность финансирования инновационных проектов, которые, как правило, характеризуются высокой капиталоемкостью и отложенным экономическим эффектом. Предприятия с устойчивым финансовым положением обладают большей свободой в принятии инновационных решений и демонстрируют более высокую склонность к экспериментированию и внедрению новых технологий. Напротив, ограниченность финансовых ресурсов вынуждает аграрные предприятия ориентироваться на краткосрочные цели выживания, что снижает их инновационную активность [1].

Существенным внутренним фактором является кадровый потенциал аграрных предприятий. Наличие квалифицированных специалистов, обладающих компетенциями в области цифровых технологий, инженерных решений и управления инновациями, во многом предопределяет успешность внедрения инноваций. Недостаточный уровень профессиональной подготовки работников, а также отток кадров из сельской местности ограничивают способность предприятий осваивать современные технологические решения. Особую роль играет управленческий персонал, поскольку стратегическая ориентация руководства на инновационное развитие, готовность к принятию рисков и восприятию изменений формируют инновационную культуру предприятия [2].

Отдельного внимания заслуживает уровень технологической оснащенности аграрных предприятий. Высокая степень износа основных фондов, характерная для значительной части сельскохозяйственных организаций, затрудняет внедрение инновационных технологий и требует значительных первоначальных инвестиций [1]. В то же время предприятия, уже использующие элементы цифровизации, автоматизации и точного земледелия, обладают более высоким потенциалом для дальнейшего инновационного развития за счет эффекта технологической преемственности [2]. Таким образом, технологическая база выступает одновременно и фактором, и условием инновационной активности.

Наряду с внутренними факторами значительное влияние на инновационную активность оказывают внешние факторы, формируемые институциональной и экономической средой. К ним относятся государственная политика в сфере инноваций и агропромышленного комплекса, уровень развития инновационной инфраструктуры, а также доступность научных разработок и консультационных услуг [3]. Механизмы государственной поддержки, включая субсидирование инновационных проектов, грантовые программы и налоговые стимулы, способны снижать инвестиционные риски и повышать

заинтересованность аграрных предприятий во внедрении инноваций. Однако эффективность данных механизмов во многом зависит от их адресности и соответствия реальным потребностям сельскохозяйственных производителей.

Несмотря на наличие факторов, способствующих инновационному развитию, аграрные предприятия сталкиваются с рядом барьеров, ограничивающих их инновационную активность.

Экономические барьеры выражаются в высокой стоимости инновационных технологий, длительных сроках их окупаемости и ограниченном доступе к финансовым ресурсам. Для малых и средних форм хозяйствования данные ограничения носят системный характер и существенно сдерживают участие в инновационных процессах. Дополнительным фактором риска выступает высокая зависимость аграрного производства от природно-климатических условий, что повышает неопределенность результатов инновационных инвестиций.

К числу институциональных барьеров относятся недостаточная развитость инновационной инфраструктуры, слабая кооперация между научными организациями и аграрными предприятиями, а также ограниченный доступ к информации о существующих инновационных решениях. Во многих случаях инновационные разработки не адаптированы к региональной специфике сельского хозяйства, что снижает их практическую применимость и экономическую эффективность.

Организационные барьеры проявляются в отсутствии системного подхода к управлению инновациями на уровне предприятия и недостаточной мотивации персонала к участию в инновационной деятельности [3].

Таким образом, инновационная активность аграрных предприятий формируется под воздействием совокупности взаимосвязанных факторов и барьеров, имеющих экономическую, технологическую и институциональную природу. Повышение уровня инновационной активности в АПК требует комплексного подхода, направленного на улучшение финансово-экономических условий функционирования предприятий, развитие кадрового потенциала и совершенствование механизмов государственной поддержки. Реализация данных направлений позволит создать благоприятную среду для внедрения инноваций и обеспечит устойчивое развитие агропромышленного комплекса в долгосрочной перспективе.

Список литературы

1. Баранчеев В.П. Управление инновациями: учебник для бакалавров / В.П. Баранчеев, Н.П. Масленникова, В.М. Мишин. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 711 с.
2. Соколова А.П., Первакова Е.О. Инновационный потенциал аграрных предприятий России / А.П. Соколова, Е.О. Первакова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2023. – № 2-1. – С. 121-128.
3. Соколова А.П., Сухарева О.А. Инновационная активность предприятий АПК Российской Федерации: тренды и возможности роста / А.П. Соколова, О.А. Сухарева // Естественно-гуманитарные исследования. – №45 (1). – 2023. – С. 217-222.

УДК 332.14

НЕОБХОДИМОСТЬ И СУЩНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АПК

Стройная О.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Проблемы развития российского агропромышленного комплекса (АПК), требующие комплексного, системного решения множества производственно-экономических, организационных, эколого-экономических, социальных и правовых вопросов, сложны и многогранны. Вместе с тем, при всем многообразии освещаемых в отечественной

экономической литературе проблем развития АПК они в подавляющем большинстве затрагивают отдельные стороны функционирования агропромышленного производства, в них недостаточно уделяется внимание теории и практике функционирования аграрного сектора экономики в целом, с учетом специфических особенностей

и тенденций его формирования и развития в изменившихся условиях хозяйствования, а также как приоритетному объекту государственного регулирования [1].

Недостаточно разработан и не апробирован на практике комплекс вопросов, охватывающий регулирование развития АПК, включая взаимоотношения государства с субъектами аграрного рынка, государственное регулирование спроса и предложения товаров на продовольственном рынке, бюджетное финансирование сельского хозяйства, государственную поддержку производителей сельскохозяйственной продукции, содействие государства развитию производственной и рыночной инфраструктуры, мер ценового, налогового и финансового регулирования агропромышленного производства и др. Требуют освещения вопросы оптимального соотношения государственного и негосударственного регулирования развития аграрных рынков, формирования финансовых механизмов и инструментов продовольственных рынков, информационного обеспечения продовольственного рынка и рынка ресурсов в АПК [2].

Актуальность исследования многочисленных аспектов развития агропромышленного комплекса и агропродовольственного рынка определяется также непоследовательностью и противоречивостью принятых за последнее время законодательных актов, непосредственно связанных с функционированием АПК, формированием и совершенствованием рыночных отношений в аграрной сфере экономики, и в ряде случаев полным игнорированием законов и невыполнением их на практике.

Агропромышленный комплекс является важнейшим межотраслевым комплексом. Он создан для обеспечения населения продовольствием и входит в число основных приоритетов экономики. АПК представляет сложную биоэкономическую производственную систему. Ее центральное звено - сельскохозяйственное производство, главными ресурсами которого наряду с орудиями труда и трудовыми ресурсами являются земля, климат, погода, составляющие в совокупности биоклиматический потенциал. Поэтому при прогнозировании и планировании развития АПК следует исходить из взаимодействия экономических и естественно-биологических процессов [3].

Под государственным регулированием агропромышленного комплекса следует понимать влияние государства на производство, переработку и реализацию сельхозпродукции, и помимо нее сырья и продовольствия. Агропромышленное производство включает в себя техническое обслуживание и материально-техническое обеспечение данного производства.

АПК является сложной биотехнологической системой. В его основной сфере - сельском хозяйстве - используются важнейшие средства производства естественного происхождения - земля, вода и др. Природно-климатические и метеорологические условия оказывают большое влияние на результаты хозяйственной деятельности, обуславливают рисковый характер производства в сельском хозяйстве.

Сельское хозяйство - капиталоемкое и энергоемкое производство, поэтому эта отрасль наименее привлекательна для инвесторов и предпринимателей. Государственное регулирование и поддержка устойчивого развития АПК выступают объективной необходимостью рыночной экономики.

Государственное регулирование должно обеспечить целенаправленное эффективное функционирование АПК как единого целого на основе согласования интересов, равноправия субъектов всех форм хозяйствования.

Аграрная политика страны должна быть направлена на развитие устойчивого и конкурентоспособного агропромышленного производства, способствующего

продовольственной безопасности страны, сближению качества жизни и социальной инфраструктуры сельского и городского населения.

Исходя из многообразия природно-экономических условий, необходим дифференцированный подход к формированию социально-экономической политики по отношению к отдельным регионам и рациональному размещению производства. Изменения в традиционно сложившемся размещении и специализации агропромышленного производства происходят как под воздействием рыночных отношений, так и механизмов их регулирования на основе отраслевых и территориальных целевых программ.

В долгосрочной перспективе целью развития АПК является формирование устойчивого и эффективного сельского хозяйства и других отраслей, обеспечивающих насыщение рынка качественным продовольствием, доступным для всех групп населения, и продовольственную безопасность страны.

Основными задачами регулирования агропромышленного комплекса являются стабилизация и развитие данного комплекса, обеспечение безопасности РФ в сфере продовольствия, улучшение продовольственного обеспечения населения РФ, поддержание экономического партнерства между сельским хозяйством и другими отраслями экономики, сближение товаропроизводителей в сфере агропромышленного производства.

На данный момент регулирование агропромышленного комплекса осуществляется на основании нескольких нормативно-правовых актов, основным из которых является ЗК РФ и многие другие акты [4].

Основными направлениями государственного регулирования агропромышленного комплекса являются:

- формирование и функционирование рынка сельскохозяйственных продукции, сырья и продовольствия;
- финансирование, кредитование, страхование, льготное налогообложение;
- защита интересов отечественных товаропроизводителей при осуществлении внешнеэкономической деятельности;
- развитие науки и осуществление научной деятельности в сфере агропромышленного производства;
- развитие социальной сферы села;
- иные направления, определенные законодательством РФ.

Государство осуществляет финансирование агропромышленного производства за счет средств федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ и внебюджетных источников.

Средства федерального бюджета, направляемые на поддержку и развитие агропромышленного комплекса, используются на:

- поддержку инвестиционной деятельности, включая приобретение новой техники и оборудования, сортовых семян и племенных животных, в соответствии с федеральными целевыми программами;
- повышение плодородия почв, проведение мелиоративных мероприятий, содержание государственных мелиоративных систем, осуществление работ по борьбе с вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур, предупреждение и ликвидацию карантинных и особо опасных инфекционных заболеваний животных, а также проведение научных исследований и мероприятий по охране окружающей среды;
- кредитование и страхование в сфере агропромышленного производства;
- компенсацию части затрат на приобретение материальных ресурсов и энергоносителей, дотации на поддержку племенного животноводства, элитного семеноводства и производства гибридных семян сельскохозяйственных культур;
- развитие и поддержку рынка сельскохозяйственных продукции, сырья и продовольствия;
- организацию профессиональной подготовки, повышения квалификации и

переквалификации кадров в области агропромышленного производства;

– иные виды дотаций и компенсаций; конкретные направления и объемы финансирования по ним устанавливаются Правительством РФ.

Финансирование развития агропромышленного производства допускается за счет средств местных бюджетов и средств иных источников, если это не противоречит законодательству РФ. Правительство РФ при формировании федерального бюджета ежегодно направляет в Государственную Думу Федерального Собрания РФ информацию о положении дел в агропромышленном производстве, которая содержит:

1) показатели производства основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия за истекший год и оценку перспектив развития агропромышленного производства на следующий год;

2) балансы производства и потребления основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;

3) анализ динамики цен на сельскохозяйственную продукцию, сырье и продовольствие, цен и тарифов на материально-технические ресурсы и услуги для села;

4) данные об уровне доходов сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств;

5) отчет о выполнении федеральных целевых программ за истекший год;

6) предложения по федеральным целевым программам на следующий год;

7) сведения об уровне целевых цен и рассчитываемых на их основе гарантированных цен, залоговых ставок, дотаций и компенсаций, о льготном налогообложении;

8) сведения о государственном регулировании рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия за истекший год;

9) сведения о социальном развитии села;

10) анализ развития науки и осуществления научной деятельности в сфере агропромышленного производства.

Таким образом, в качестве выводов необходимо отметить, что субъекты РФ осуществляют финансирование агропромышленного производства в соответствии с действующим законодательством. Федеральные целевые и региональные целевые программы разрабатываются, утверждаются и финансируются в порядке, устанавливаемом законодательством РФ.

Список литературы

1. Гордеев А. Экономические механизмы регулирования агропромышленного производства / А. Гордеев // Экономист, № 6, 2008. – С. 122-126.

2. Попов А.А. Агропромышленный комплекс России: проблемы и решения / А. А. Попов. - М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2011. – 125 с.

3. Пинкевич И.К. Проблемы государственного регулирования развития агропромышленного комплекса на современном этапе / И.К. Пинкевич // Проблемы современной экономики. - №3, 2010. – С. 65-68.

4. Земельный кодекс Российской Федерации" от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 29.12.2025) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/.

УДК 658.152.3:502.171

**ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ
ПРОЕКТОВ**

Сударкина Л.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Разнообразие потребностей в финансовых ресурсах определяет большое количество форм и методов финансирования, которые в совокупности составляют систему финансирования, обычно связанную с конкретным проектом или программой, для реализации которых эта система предлагается. Основными формами финансового обеспечения государственных программ ресурсосбережения являются: бюджетное финансирование, инвестирование, благотворительность и спонсорство. Такая форма, как кредитование используется редко.

Традиционно, самым весомым источником финансового обеспечения программ являются средства государственного и местных бюджетов, тогда как средства, полученные из других источников, представлены лишь как дополнительный финансовый ресурс. Поэтому основной формой финансового обеспечения государственных программ ресурсосбережения выступает бюджетное финансирование. Именно с ним связаны глубокие теоретические исследования распределительных процессов, организации денежных отношений по поводу использования централизованного фонда средств государства.

В процессе финансирования наиболее полно раскрывается назначение государственного бюджета, его направленность на выполнение функций государства, уровень полезности этих функций для общества, стратегическое направление движения общества и его траектория, соответствующие тенденции и динамика развития.

Система финансирования определяется через совокупность организационно связанных элементов (государственных и негосударственных финансовых учреждений и организаций, нормативно-законодательных норм, а также потоков финансовых ресурсов и инструментов их регулирования), которые выполняют функцию аккумуляции, размещения и использования финансовых ресурсов для осуществления проектов по ресурсосбережению и повышению энергоэффективности.

Система финансирования является открытой, поэтому имеет вход, внутреннюю структуру, выход, обратную связь и внешнюю среду. Вход системы представлен объемом потребностей предприятий в финансировании ресурсосберегающих мероприятий и проектов повышения энергоэффективности (ППЭ). Выход системы описывается потоками финансовых ресурсов, направленными на финансирование ресурсосберегающих мероприятий и ППЭ [2].

Характеристики потоков ресурсов на финансирование содержат информацию о состоянии элементов системы финансирования, результаты их работы, взаимосвязи, нормативно-законодательную базу и тому подобное. В определенной степени результативные потоки, направленные на финансирование, зависят от обратной связи, которая может быть положительной или отрицательной, что приводит в соответствии с увеличением (улучшением) потока заявок на финансирование и суммы получаемой прибыли или убытков, уменьшающих размеры финансовых ресурсов.

Внутренняя структура схемы финансирования представлена нормативно-правовой базой, принципами, методами, формами и инструментами финансирования, субъектами системы финансирования и их собственными финансовыми ресурсами, которая позволяет решать задачи формирования и использования финансовых ресурсов в соответствии с целями финансирования ресурсосберегающих мероприятий и проектов повышения энергоэффективности [1].

Наиболее распространенным разделением источников финансирования является разделение их на внутренние и внешние ресурсы. Использование внутренних ресурсов – собственных средств предприятия – являются достаточно распространенным в мировой практике.

Собственные средства предприятий, а именно амортизационные отчисления и запланированная прибыль, должны быть в основном самым дешевым и наиболее надежным и доступным источником финансирования краткосрочных мероприятий по ресурсосбережению. Однако, если предприятия убыточны, то прибыль, как источник финансирования, в них не может быть направлена на инвестирование по простой причине ее отсутствия. Соответственно, и уровень инвестирования за счет собственных средств предприятия является крайне низким. Следовательно, такой источник как собственные средства предприятий не всегда может быть основным для реализации ресурсосберегающих мероприятий и программ.

К внешним источникам финансирования относятся средства, полученные от международных финансовых организаций (МФО), бюджетное финансирование из различных уровней, гранты, субсидирование или льготное бюджетное кредитование, банковские кредиты или средства ЭСКО (энергетических сервисных компаний), дополнительная эмиссия ценных бумаг, в частности формирование уставного капитала посредством венчурных фондов с долевым участием потребителя услуг.

Внешние источники финансирования делятся на коммерческие и некоммерческие. Некоммерческие виды финансирования включают государственные льготы, субсидии, гарантии банков по внешним займам, гарантии Кабинета Министров, рефинансирование Центральным банком ценных бумаг, государственное целевое финансирование энергоэффективных мероприятий в бюджетной сфере из бюджетов разного уровня; Государственного фонда энергосбережения [4].

Коммерческое финансирование по своей сути является сотрудничеством предприятий, на которых внедряются мероприятия по энергосбережению, с финансовыми и нефинансовыми организациями, владеющими финансовыми ресурсами и стремятся получить гарантированную отдачу от проектов.

Опыт финансирования ресурсосбережения за рубежом действительно характеризуется разнообразными способами и механизмами финансовой поддержки [2], где источниками финансирования выступают бюджетная поддержка, энергосервисные контракты, публично-частное партнерство, специализированные программы банков, специальные фонды содействия энергоэффективности, трастовые фонды и тому подобное.

Только необходимо отметить некоторые особенности (или даже «скрытые требования») относительно осуществления финансового обеспечения:

- наличие разработанного комплекса мер по ресурсосбережению (программы или проекта), то есть осознание поставленных целей и средств их достижение;
- участие в финансировании непосредственно самого субъекта хозяйствования как отражение готовности нести ответственность и риск по результатам реализации мероприятий;
- нацеленность на долгосрочную перспективу и уверенность в собственном будущем, поскольку ресурсосбережение характеризуется длительной отдачей и окупаемостью инвестиций.

Как показывает зарубежный опыт [2], можно обнаружить, что в Канаде активизация энергосбережения состоялась после разработки и законодательного утверждения правительственных и федеральных программ энергосбережения; в странах ЕС финансирование энергоэффективности осуществляется совместно заказчиком и энергосервисной компанией; в Японии для получения субсидии, необходимо снизить

потребление энергии на 15 % в новых домах и на 25 % – в реконструированных зданиях по сравнению со стандартным показателем энергопотребления.

Источниками финансирования ресурсосберегающих и энергосберегающих мероприятий в Республике Беларусь являются инновационный фонд Минэнерго, др. инновационные фонды, средства местного и республиканского бюджета. Основные источники: собственные средства предприятий (> 60 %); инновационный фонд Минэнерго (36 %); прибыль; привлеченные средства, кредиты.

Таким образом, текущий этап финансирования мероприятий по ресурсосбережению и по повышению энергоэффективности происходит, главным образом, за счет собственных средств предприятий и финансовых организаций. Соответственно текущий уровень финансирования экологической безопасности дает основания утверждать, что экономическая деятельность регионов осуществляется с ненадлежащим учетом экологических требований и выстраивает довольно пессимистические перспективы состояния экологической безопасности региональных систем.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017 – 2030 годы» от 25.08.2017 N 996 (ред. от 30.09.2023)// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – URL: <https://www.consultant.ru>
2. Антипова, О. В. Управление ресурсосбережением в современных экономических системах: монография / О. В. Антипова. - Москва: Креативная экономика, 2018. - 144 с. - ISBN 978-5-91292-230-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1981527>
3. Ресурсосберегающие технологии в контроле, управлении качеством и безопасности: сборник научных трудов XI Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых «Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее»/ Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2023. – 278 с.
4. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации № 1715-р от 13 ноября 2009 г. [Электронный ресурс] — Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – URL: <https://www.consultant.ru>

УДК 336.648

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Тертычная Н.В., Кизлик Т.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Недостаточное финансовое обеспечение является серьезной проблемой для современных предприятий агропромышленного комплекса (АПК). Поскольку собственные средства сельхозпроизводителей, как правило, не позволяют покрыть все расходы и обеспечить инновационное развитие, они вынуждены искать внешнюю поддержку. Государственная поддержка и развитие банковского кредитования становятся для них жизненно важными. Государственное финансирование и кредитование играют решающую роль в обеспечении финансовой устойчивости аграрного сектора.

В Луганской Народной Республике функционирует агропромышленный комплекс, объединяющий 1653 субъекта хозяйствования. Эти предприятия распределены по трем основным направлениям: растениеводство (1452 предприятия), животноводство (71 предприятие) и пищевая перерабатывающая промышленность (130 предприятий). В рамках государственной поддержки сельского хозяйства и пищевой промышленности в ЛНР было принято Постановление Правительства Луганской Народной Республики от 21.03.2024 №

63/24, которым утвержден порядок предоставления субсидий из бюджета ЛНР сельскохозяйственным товаропроизводителям [1].

В целях формирования конкурентноспособного высокотоварного сельскохозяйственного производства в 2025 году принята Государственная программа Луганской Народной Республики «Развитие сельского хозяйства в Луганской Народной Республике» на период 2026-2030 годы [2].

Основными задачами этой программы являются:

построение и обеспечение динамичного функционирования системы привлечения и развития кадров для агропромышленного комплекса, адаптированной к экономическим условиям и требованиям рынка труда;

обеспечение роста производства продукции растениеводства на 29,5% и животноводства на 20,9% по сравнению с показателями 2021 года;

рекультивация и последующее вовлечение в сельскохозяйственный оборот 1 986,6 тыс. гектаров неиспользуемых земель, что будет достигнуто путем реализации комплекса культуртехнических мероприятий;

ввод в сельскохозяйственный оборот земельных участков и совершенствование мелиоративного комплекса Российской Федерации на территории Луганской Народной Республики.

По государственной программе предусмотрено финансовое обеспечение в объеме на 2026–2030 годы – 5 505 300,385 тыс. руб., в том числе по источникам финансирования: федеральный бюджет – 4 791 389,500 тыс. руб., бюджет Луганской Народной Республики – 708 910,885 тыс. руб., внебюджетные источники – 5 000,000 тыс. руб. [2].

Однако, процесс развития АПК Республики, все еще сдерживается комплексом нерешенных задач и проблем. Ключевыми проблемами на пути развития агропромышленного производства в Республике является:

финансовая уязвимость сельского хозяйства, обусловленная волатильностью рынков, низким уровнем частных инвестиций и неразвитостью агрострахования;

несовершенство кредитно-финансовой системы, которое создает серьезные барьеры для привлечения сельхозтоваропроизводителями необходимых денежных средств.

Предприятия агропромышленного комплекса характеризуются высокой потребностью в долгосрочном финансировании, обусловленной необходимостью модернизации материально-технической базы, развития складской инфраструктуры и внедрения инновационных технологий. Следовательно, для удовлетворения этих потребностей требуется предоставление кредитных ресурсов на длительные сроки и по приемлемым процентным ставкам. Государственная политика играет существенную роль в стимулировании кредитной активности в АПК посредством субсидирования процентных ставок и предоставления гарантий по кредитным обязательствам.

Современный рынок кредитных услуг для предприятий АПК находится в стадии развития. Одним из ключевых направлений развития является цифровизация банковских процессов, способствующая упрощению процедур кредитования и оптимизации операционных расходов. Банки активно внедряют цифровые платформы для подачи заявок на кредиты, что повышает доступность финансовых инструментов для представителей аграрного сектора, особенно для тех, кто осуществляет свою деятельность в удаленных географических зонах.

Важным направлением развития является увеличение разнообразия банковских кредитных продуктов. Помимо стандартных краткосрочных и долгосрочных кредитов, банки активно внедряют лизинг, факторинг и проектное финансирование. Эти инструменты помогают агропромышленным предприятиям оптимизировать структуру капитала и уменьшить финансовые риски.

Несмотря на важность кредитования для развития предприятий АПК, этот процесс сопряжен с рядом проблем и рисков. Одной из ключевых проблем является недостаточная финансовая грамотность руководителей и сотрудников сельскохозяйственных предприятий. Многие из них не обладают достаточными знаниями для эффективного управления кредитными ресурсами, что ведет к неправильному распределению средств и увеличению долговой нагрузки [3].

Другим серьезным риском является высокая зависимость предприятий АПК от внешних факторов, таких как погодные условия, цены на сырье и готовую продукцию, а также политическая ситуация. Например, засуха или наводнение могут привести к значительным потерям урожая, что негативно скажется на способности предприятия погасить задолженность.

Также стоит отметить проблему доступности кредитных ресурсов для малых и средних предприятий АПК. Крупные агрохолдинги имеют больше возможностей для привлечения инвестиций благодаря своей репутации и масштабам деятельности. Мелким фермерам сложнее получить доступ к кредитам из-за отсутствия залогового имущества и высокого уровня риска.

Для повышения эффективности использования кредитных ресурсов предприятиями АПК необходимо предпринять ряд мер:

- развитие программ государственной поддержки, направленных на снижение процентных ставок и обеспечение гарантий по кредитам. Это позволит уменьшить финансовую нагрузку на аграриев и сделать кредитные ресурсы более доступными [3];
- повышение уровня финансовой грамотности среди руководителей и сотрудников сельскохозяйственных предприятий. Образовательные программы и консультации специалистов помогут лучше понимать механизмы кредитования и эффективно управлять финансовыми потоками;
- разработка банковскими учреждениями специализированных кредитных продуктов, учитывающих специфику сельскохозяйственной отрасли. Гибкость условий кредитования, возможность отсрочки платежей в случае форс-мажорных обстоятельств и индивидуальный подход к каждому клиенту помогут снизить риски и повысить доверие между банками и аграриями.

Внедрение цифровых технологий в процессы кредитования может значительно улучшить доступность и удобство получения финансовых ресурсов. Онлайн-сервисы, мобильные приложения и автоматизированные системы оценки кредитного рейтинга позволят ускорить принятие решений и сократить бюрократические процедуры.

Кредитование является важнейшим фактором развития предприятий АПК в условиях современной рыночной экономики. Оно позволяет аграриям инвестировать в модернизацию производства, внедрение инноваций и расширение бизнеса. Однако для успешного функционирования кредитной системы необходимы меры по повышению финансовой грамотности, разработке специализированных продуктов и расширению государственной поддержки.

В настоящее время можно выделить следующие тенденции в кредитовании предприятий АПК:

- объем выданных кредитов: по данным Центрального банка России, объем кредитов, выданных предприятиям АПК, продолжает расти. Так, в 2025 году общий объем выданных кредитов составил около 3 триллионов рублей, что на 10% больше, чем в предыдущем году;
- процентные ставки: средние процентные ставки по кредитам для предприятий АПК находятся на уровне 6–8 %. Это ниже, чем для других секторов экономики, благодаря государственным программам субсидирования процентных ставок;

– закредитованность: уровень закредитованности предприятий АПК остается высоким. Некоторые компании вынуждены брать новые кредиты для погашения старых долгов, что увеличивает финансовый риск;

– проблема доступности кредитов для малых и средних предприятий: малые и средние предприятия АПК продолжают сталкиваться с трудностями при получении кредитов из-за отсутствия залогового имущества и высокого уровня риска. Лишь небольшая доля малых фермерских хозяйств получает доступ к кредитным ресурсам;

– государственная поддержка: правительство России активно поддерживает АПК через различные программы субсидирования и льготного кредитования. В 2025 году было выделено более 530 миллиардов рублей на поддержку агропромышленного комплекса, включая субсидии на уплату процентов по кредитам.

В целях повышения эффективности использования кредитных ресурсов предприятиями агропромышленного комплекса представляется необходимым реализация комплекса мер, направленных на расширение государственной поддержки. Приоритетным направлением является развитие программ, предусматривающих снижение процентных ставок и предоставление государственных гарантий по кредитам, что позволит оптимизировать финансовую нагрузку на субъекты АПК и повысить доступность кредитных ресурсов. Сегодня назрела необходимость в радикальном пересмотре как механизмов финансового обеспечения аграрной отрасли, так и направлений государственной помощи, в том числе с активным внедрением мер на уровне банков. Система государственной поддержки должна обладать гибкостью и способствовать эффективному функционированию агропромышленного комплекса как целостной структуры.

Список литературы

1. Постановление Правительства Луганской Народной Республики от 21.03.2024 № 63/24"О государственной поддержке развития сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности в Луганской Народной Республике". Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/8100202403220002>
2. Постановление Правительства Луганской Народной Республики от 16.10.2025 № 229/25"Об утверждении государственной программы Луганской Народной Республики «Развитие сельского хозяйства в Луганской Народной Республике» Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/8100202403220002>
3. А.Б., Дударева Кредитование как фактор развития предприятий АПК в современных условиях рыночной экономики / Дударева А.Б., Кравченко Т.С., Свитко Я.И. // Вестник техносферной безопасности и сельского развития. – 2025. – №2 (41). – С. 44-46.

УДК 631.15:327.39

ВЛИЯНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЛИКТОВ НА РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Ткаченко В.Г., Савкусан Т.П.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современных условиях глобальной геополитической нестабильности способность государства к устойчивому и суверенному развитию становится основополагающим фактором его национальной безопасности. Одной из ключевых опор этой безопасности, наряду с оборонным потенциалом, является агропромышленный комплекс (АПК), обеспечивающий продовольственную независимость и социальную стабильность общества. Доступность, качество и физическая возможность производства пищевых ресурсов напрямую определяют экономический суверенитет и устойчивость страны перед лицом

внешнего давления и нестабильности. В этой связи изучение факторов, дестабилизирующих работу АПК, является задачей высокой научной и практической значимости.

Целью статьи является исследование механизмов влияния международных конфликтов и санкций на операционную и стратегическую деятельность предприятий АПК. Для её достижения поставлены следующие задачи: раскрыть понятие и формы международных конфликтов в современной экономике; проанализировать специфику санкционного режима в отношении России в контексте АПК; выявить ключевые каналы влияния на предприятия отрасли; обобщить адаптационные стратегии предприятий и перспективы развития.

К числу наиболее мощных дестабилизирующих геополитических факторов относятся международные конфликты, которые в XXI веке существенно эволюционировали, выйдя далеко за рамки прямого военно-политического противостояния. Сегодня оно всё чаще реализуется через формы гибридного противоборства, где доминирующую роль играют инструменты экономического и технологического давления. Ключевым проявлением такой стратегии стал санкционный режим – «комплекс целенаправленных ограничительных мер, призванных ослабить экономический потенциал и сузить пространство для маневра государства-оппонента без применения прямой военной силы» [1]. Эскалация подобного противостояния создаёт для национальных экономик, и особенно для чувствительных базовых отраслей, таких, как АПК, принципиально новую среду функционирования, характеризующуюся повышенной неопределённостью и системными рисками.

Конкретными примерами таких ограничений, введенных в отношении России, стали запреты на импорт сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из стран, присоединившихся к санкциям, впервые введенные в 2014 году и расширенные в 2015-м [2]. В 2022 году характер ограничений изменился, сместившись в сторону косвенного давления, например, через создание препятствий для логистики экспортных поставок зерна, несмотря на отсутствие прямого запрета [3].

Можно выделить несколько ключевых каналов, через которые экономическое давление в рамках международного конфликта воздействует на аграрный сектор. Так, торговые ограничения, напрямую нарушающие устоявшиеся цепочки поставок сырья и сбыта продукции (эмбарго, запреты на импорт и экспорт) создают экономические и технологические барьеры, приводящие к дестабилизации агропроизводителей, подрывающие основу для инновационного развития. Кроме того, из-за ограничения передвижений по территории стран, вовлеченных в международный конфликт, происходит разрыв транспортных коридоров, сложности с фрахтом, возникает необходимость создавать новые логистические схемы, что ведет к росту издержек поставщиков. Финансовые и валютные ограничения, которые могут вводить по отношению друг к другу участники международных конфликтов, затрудняют расчёты и привлечение инвестиций в аграрный сектор [1, 4].

Совокупное действие этих механизмов заставляет государства и компании в срочном порядке пересматривать стратегии управления, перестраивать логистику, искать альтернативных поставщиков и рынки, что в корне меняет условия ведения бизнеса.

Для Российской Федерации эта тенденция стала особенно ощутимой в последнее десятилетие, когда комплекс ограничительных мер, инициированных рядом иностранных государств, оказал многогранное и глубокое воздействие на все сектора национальной экономики, задав новые, зачастую экстремальные условия для управления предприятиями АПК и потребовав стратегической перестройки всей отрасли.

Анализ последствий санкционного давления стран запада в рамках международного конфликта России и Украины позволяет выявить комплекс как негативных, так и позитивных эффектов для российского АПК.

К негативным последствиям, прежде всего, относится высокая импортозависимость российских агропроизводителей по критическим ресурсам. «Несмотря на общий рост

производства, сохраняется уязвимость по семенному материалу, где доля импортных семян (преимущественно, из Голландии) кукурузы, по оценкам экспертов, достигает 58%, подсолнечника – 73%, сахарной свеклы – 98%, а картофеля – 88%» [4], что создает серьезный риск дефицита в случае ужесточения ограничений. Помимо этого, отрасль сталкивается с проблемой дефицита и старения парка сельхозтехники, «где более 40% зерноуборочных комбайнов и тракторов эксплуатируются свыше 10 лет на фоне растущего износа основных фондов» [4]. Санкции усугубляют эту проблему, ограничивая доступ к запчастям и новой технике, что напрямую негативно влияет на производительность.

Одновременно с этим «санкционное давление создает барьеры для привлечения иностранного капитала» [4], снижая общую инвестиционную привлекательность агропромышленного сектора и формируя риск дефицита финансирования. Данный тренд подтверждается тем, что, несмотря на рост абсолютного объема инвестиций в АПК, их доля в общенациональных инвестициях в основной капитал имеет тенденцию к снижению, что в перспективе может ограничить возможности технологической модернизации [5].

Тем не менее, санкционное давление одновременно выступило мощным катализатором позитивных изменений и адаптации отрасли. Так, ограничение импорта продовольствия высвободило значительные ниши на внутреннем рынке. Это привело к рекордным темпам роста в растениеводстве и животноводстве. Производство мяса и птицы в 2022 году выросло на 19,4% к 2017 году, страна стала лидером по производству свекловичного сахара, полностью обеспечила себя зерном и нарастила экспорт [2, 3, 5].

Для нивелирования санкционных рисков государство усилило финансирование АПК. Объем бюджетных ассигнований на госпрограмму развития АПК 2013-2020 «к 2020 году увеличился в 1,8 раза по сравнению с 2013 годом» [2]. Были расширены программы льготного кредитования, что позволило увеличить объем инвестиций в основной капитал сельского хозяйства [3].

Также санкции дали импульс отечественному сельхозмашиностроению и производству минеральных удобрений. «Производство минеральных удобрений с 2014 по 2020 год выросло с 19,7 до 24,9 млн тонн, а Россия вышла на второе место в мире по их производству» [3]. Кроме того, Россия не только сохранила, но и укрепила свои позиции на мировом рынке зерна, став его крупнейшим экспортером [2, 5]. Были освоены новые рынки сбыта в Азии, на Ближнем Востоке и в Африке, что снизило зависимость от традиционных направлений [3].

Как видно из изложенного, международные конфликты и сопровождающие их санкционные режимы оказывают на развитие предприятий АПК комплексное и неоднозначное влияние. С одной стороны, они создают серьезные краткосрочные шоки, обостряя структурные проблемы (импортозависимость, дефицит инвестиций, инфляционное давление), формируя среду повышенных рисков [4]. С другой стороны, в среднесрочной перспективе эти вызовы становятся мощным стимулом для структурной перестройки отрасли, ускорения импортозамещения, усиления государственной поддержки и поиска новых векторов развития [2, 3].

Таким образом, опыт адаптации российского АПК к условиям санкций демонстрирует, что устойчивость отрасли обеспечивается сочетанием мер государственного регулирования, направленных на финансовую и технологическую поддержку, и стратегической гибкости самих предприятий. Ключевыми направлениями для обеспечения долгосрочной устойчивости и нейтрализации рисков являются: ускоренное развитие отечественной селекции и семеноводства; глубокая локализация производства сельхозтехники и запчастей; дальнейшая диверсификация экспортных рынков и логистических маршрутов; повышение инвестиционной привлекательности агрохолдингов через улучшение финансовой устойчивости и прозрачности.

В перспективе планируется углубление научных исследований, непосредственно нацеленных на повышение конкурентоспособности и устойчивости предприятий АПК в условиях геополитических рисков и международных конфликтов. Ключевыми направлениями данной работы станут: оценка эффективности конкретных инструментов государственной поддержки в новой реальности для оптимизации ресурсов; сравнительный анализ успешных адаптационных стратегий предприятий различных размеров и специализаций с целью выработки лучших практик; моделирование долгосрочных последствий технологического развития и потенциального отрыва для прогнозирования будущей конкурентоспособности отрасли; а также разработка интегральных показателей устойчивости компаний АПК к внешним шокам, что позволит создать систему раннего предупреждения рисков и укрепить их рыночные позиции.

Список литературы

1. Development of the Agroindustrial Complex of Russia in Conditions of Sanctions and Kontrsanktsy / O. Vaganova, N. Solovjeva, N. Bykanova, S. Ivanov // Belgorod State University. – 2017. – 11 p.
2. Баскакова, И.В. Эффекты санкционного воздействия на аграрный сектор Российской Федерации / И.В. Баскакова, С.Л. Немытых // Стратегии экономического развития регионов России в условиях глобальных геополитических вызовов и возрастающей неопределенности. – 2023. – С. 798-803.
3. Белокопытов, А. В. Устойчивый рост и инновационное развитие аграрного сектора в условиях пандемии и санкций / А. В. Белокопытов, О. В. Лазько // Продовольственная политика и безопасность. – 2022. – Т. 9, № 2. – С. 141-152. – DOI 10.18334/ppib.9.2.114650
4. Скрипник О.Б. Управление рисками агропромышленного комплекса России в условиях санкций / О.Б. Скрипник // Экономические науки. – 2024. – №2 (231). – С. 223-228.
5. Севастьянов, Д.В. Развитие агропромышленного комплекса России в условиях секторальных санкций: импортозамещение, трансформация, перераспределение сфер влияния / Д.В. Севастьянов // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2024. – № 2 (42).

УДК 631.6; 626.8

**ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МЕЛИОРАТИВНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ РОССИИ**

Угрюмова А.А., Паутова Л.Е.

ФГБНУ ВНИИ «Радуга», г.о. Коломна, Российская Федерация

Актуальность настоящего исследования обоснована тем, что:

1. Оценка потенциала конкурентоспособности мелиоративных организаций в территориальном пространстве страны позволит провести их сравнение с обоснованным выделением лидеров и аутсайдеров развития.
2. Оценка экстенсивного и интенсивного потенциалов конкурентоспособности ФГБУ позволяет выработать рекомендации по повышению потенциала конкурентоспособности мелиоративных организаций отрасли, что обеспечивает расширение возможностей роста производительности мелиорируемого земледелия и повышения эффективности используемых мелиорируемых земель.
3. Оценка потенциала конкурентоспособности мелиоративных организаций за конкретный исследуемый период времени позволяет реализовать прогноз и выявить перспективы изменения конкурентоспособности мелиоративных организаций.

Результаты научного исследования способствуют реализации следующих федеральных нормативных актов:

– Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года [1]. В частности,

решению задач, связанных с развитием отраслей и технической модернизацией агропромышленного комплекса - развитию мелиоративно-водохозяйственного комплекса.

– Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [2], поскольку, в рамках Ведомственной программы «Развитие мелиоративного комплекса России», она направлена на выявление общих условий функционирования отраслей агропромышленного комплекса. В частности, 1) на формирование конкурентоспособности, как выявление и создание явных преимуществ по отношению к другим государствам в научно-технологической области и, как следствие, в социальной, культурной, образовательной и экономической областях; 2) на обеспечение прироста объема производства продукции растениеводства на мелиорируемых землях, что, в свою очередь, также предъявляет повышенные требования к конкурентоспособности отрасли.

– Государственной программе эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации [3], ориентированной на поиск резервов расширения мелиоративного потенциала страны.

– Государственной программе Российской Федерации «Научно технологическое развитие Российской Федерации» [4] в целях достижения основной цели «развитие интеллектуального потенциала нации», что включает повышение потенциала рабочей силы мелиоративной отрасли как основы интенсивного, устойчивого и сбалансированного роста ее конкурентоспособности.

Область применения результатов исследования: стратегическое управление и планирование развитием мелиоративной отрасли АПК РФ.

С помощью разработанной и апробированной методологии [5] оценки потенциала конкурентоспособности мелиорируемого земледелия АПК РФ в ходе данного исследования выявлено, что конкурентоспособность (далее по тексту КСП) мелиоративных организаций формируется под воздействием трех взаимосвязанных компонентов: основного капитала, оборотного капитала и рабочей силы. Для всех компонентов авторами были обоснованы и определены экстенсивные и интенсивные факторы, влияющие на формирование КСП мелиоративных организаций.

В представляемом исследовании мелиоративные организации, подведомственные Департаменту мелиорации Минсельхоза России — это федеральные государственные бюджетные учреждения «Управления «Мелиоводхоз» по всем федеральным округам (далее по тексту ФГБУ).

На основе количественного и качественного системного анализа компонентов КСП ФГБУ были определены их характерные особенности, к которым относятся:

– имеющееся высокотехнологичное мелиоративное оборудование в сочетании с повышенным уровнем износа основного капитала;

– недостаточная величина финансирования как в виде государственных субсидий, направляемых на содержание ФГБУ Департамента мелиорации, так и привлеченных частных инвестиций в отрасль;

– нехватка квалифицированных (и особенно молодежных) кадров в отрасли, обладающих профильными знаниями и цифровыми компетенциями.

На основе результатов сравнительного анализа экстенсивных и интенсивных факторов, влияющих на формирование КСП ФГБУ, представляется целесообразным выделить группы ФГБУ по экстенсивному или интенсивному развитию. Так, к ФГБУ, обладающих преимущественно экстенсивным развитием по потенциалу КСП основного

капитала в разрезе ФО, относятся ПФО и УФО; оборотного капитала - это ФГБУ из ПФО и ДФО; рабочей силы – ФГБУ из ЮФО и СФО.

К ФГБУ, обладающих преимущественно интенсивным развитием по потенциалу КСП основного капитала в разрезе ФО, относятся из ЮФО, СФО и ДФО; оборотного капитала - из СЗФО и СФО; по рабочей силе не было выделено ФО, обладающих преобладающим интенсивным построением ПКСР.

Выявлены тенденции формирования потенциала КСП:

- экстенсивный потенциал КСП ФГБУ по ФО снижается более существенно по сравнению с интенсивным;

- повышение экстенсивного потенциала КСП ФГБУ опережает аналогичную тенденцию по интенсивному потенциалу;

- интенсивный потенциал КСП ФГБУ более активно изменяется в территориальном пространстве РФ по сравнению с экстенсивным потенциалом.

Разработана методология оценки для интервальных прогнозов по всем компонентам КСП ФГБУ - основному капиталу, оборотному капиталу и рабочей силе:

- выполнено построение интервальных прогнозов, которое позволило осуществить распределение видов полученных прогнозов на 4 вида по прогнозному числу показателя k : в случае, получения величины $k < 0,26$, присваивалась качественная оценка — *низкий уровень*, если $k > 0,26$, но $< 0,51$, то *средний уровень*, если $k > 0,51$, но $< 0,75$, то — *высокий*, а если $k = 0,75$, то — *очень высокий*.

Результаты комплексного анализа факторов потенциала КСП ФГБУ мелиоративной отрасли позволили оценить сложившийся уровень ПКСР, выявить резервы его развития с учетом экстенсивных и интенсивных возможностей по федеральным округам, способствующих поступательному развитию мелиоративных организаций в регионах Российской Федерации.

Таким образом, в процессе исследования за период 2023 - 2025гг. были выявлены, обоснованы и раскрыты направления развития потенциала конкурентоспособности мелиоративной отрасли и основные элементы, способствующие его формированию:

- индикаторы экстенсивных и интенсивных факторов потенциала конкурентоспособности мелиорации в АПК РФ по федеральным округам;

- механизм оценки потенциала конкурентоспособности ФГБУ мелиоративной отрасли Российской Федерации по основному, оборотному капиталу и рабочей силе;

- осуществлен системный мониторинг индикаторов экстенсивных и интенсивных факторов потенциала конкурентоспособности мелиорации в АПК РФ по федеральным округам.

В качестве рекомендаций по управлению потенциалом КСП ФГБУ Департамента мелиорации авторами предлагается внедрение гибкого дифференцированного подхода, предполагающего использование разнообразных инструментов управления, адаптированных к индивидуальной специфике и уровню потенциала конкретного ФГБУ в территориальном разрезе.

Список литературы

1 Об утверждении Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года: утв. Распоряжением Правительства РФ № 2567-р от 08.09.2022 г. (с изм. от 23.11.23 г.). – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405172287/> (дата обращения: 19.01.2026). – Режим доступа: Информационно-правовое обеспечение «Гарант». – Текст: электронный.

2 Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: утв. Постановлением Правительства РФ от 14.07.12 г. № 717 (с изм. на 16.09.25г.). – URL: <https://base.garant.ru/70210644/> (дата обращения: 19.01.2026). – Режим доступа: Информационно-правовое обеспечение «Гарант». – Текст: электронный.

3 Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации: утв. Постановлением Правительства РФ от 14.05.21 г. № 731 (с изм. на 16.05.25г.). – URL: <https://base.garant.ru/400773886/> (дата обращения: 19.01.2026). – Режим доступа: Информационно-правовое обеспечение «Гарант». – Текст: электронный.

4 Государственной программы Российской Федерации «Научно технологическое развитие Российской Федерации»: утв. Постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019г. № 377 (с изм. на 15.05.25г.). – URL: <https://base.garant.ru/72216664/> (дата обращения: 19.01.2026). – Режим доступа: Информационно-правовое обеспечение «Гарант». – Текст: электронный.

5 Система показателей и методов оценки потенциала конкурентоспособности мелиорируемого земледелия АПК РФ: научный доклад: монография / кол. авторов; под общ. ред. А.А. Угрюмовой. — Москва: РУСАЙНС, 2024. — 54с.

УДК 332.025 : 631.15

ОПИСАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МЕЗОУРОВНЯ ЭКОНОМИКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ АПК РЕГИОНА

Худолей А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Агропромышленный комплекс региона представляет собой интегрированную подсистему в рамках региональной экономики, эффективная работа которой в значительной степени зависит от скоординированности действий всех ее элементов. Экономика региона рассматривается в литературе как целеустремленная система, способная функционировать в нестабильной среде. Основная цель управления такой системой – формирование рационального состава видов деятельности и их объемов для достижения показателей социально-экономического развития. Соответственно, цель управления региональным АПК может быть сформулирована как формирование состава видов деятельности, необходимых для обеспечения устойчивого развития экономики, обеспечение эффективности осуществления этих видов деятельности.

С точки зрения структуры управления АПК Луганской Народной Республики может быть представлен 3 уровнями:

1) Министерство сельского хозяйства и продовольствия – реализация единой государственной политики в сфере АПК и его нормативно-правовое регулирование;

2) Отделы (управления) агропромышленного развития и земельных отношений при администрациях муниципальных округов – создание условий для развития сельскохозяйственного производства и предпринимательства на селе;

3) Управленческие структуры сельскохозяйственных и перерабатывающих организаций – реализация полного цикла управления на микроуровне.

Ключевая роль в управлении основными процессами в АПК отводится руководству агроформирований, в зоне ответственности которых лежит принятие решений по коммерческим, технологическим, финансовым, социально-трудовым и иным вопросам функционирования хозяйствующих субъектов. Это обусловлено самой природой рыночной экономики. Именно хозяйствующий субъект является основным создателем добавленной стоимости в экономике региона в целом и в АПК, в частности.

Состав сельскохозяйственных товаропроизводителей ЛНР представлен в основном малым и средним бизнесом, что создает существенные трудности в реализации федеральной и региональной политики развития АПК и сельских территорий. Значительная часть процессов развития не может быть реализована на микроуровне в связи с ограничениями финансового, организационного, коммуникационного характера. В то же время малый бизнес, характеризующийся наибольшим уровнем адаптивности к изменениям внешнего

окружения, играет важную роль в АПК региона и при должном уровне регионального управления способен дать высокий эффект от реализации проектов развития. Поэтому ряд процессов, которые неэффективно реализуются на микроуровне ввиду отсутствия крупных корпоративных структур в АПК, требует вынесения на мезоуровень – уровень региональной экономики. К таким процессам можно отнести:

- воспроизводство технических средств в АПК;
- восстановление и развитие мелиоративных систем;
- восстановление и содержание сельскохозяйственных лесонасаждений;
- введение в оборот сельскохозяйственных земель и поддержание плодородия почв;
- семеноводство основных сельскохозяйственных культур;
- поддержание благоприятной фитосанитарной обстановки;
- осуществление ветеринарно-санитарных и противоэпизоотических мероприятий;
- развитие племенного животноводства;
- воспроизводство квалифицированных кадров и др.

Успешная оптимизация бизнес-процессов в АПК требует комплексного подхода к управлению, вовлечения всех участников производственного процесса, постоянного мониторинга эффективности и адаптации процессов к изменяющимся условиям рынка.

В целях применения процессного подхода в управлении региональным АПК необходимо определить понятие «мезопроцесса» или «бизнес-процесса мезоуровня». Мезопроцесс может быть определен как организованная и целенаправленная совокупность последовательных, взаимосвязанных и/или взаимодействующих видов деятельности, направленных на создание добавленной стоимости, рациональное использование ресурсов и достижение конкретного результата на региональном уровне, потребителями которого, как правило, являются организации в данном регионе, имеющие потребность в данном результате, а исполнителями (владельцами отдельных подпроцессов) – определенный ограниченный круг организаций.

Для управления бизнес-процессами на мезоуровне необходимо детально их описать, поскольку сложно эффективно управлять явлением, о котором отсутствует ясное понимание. В первую очередь, при выделении мезопроцессов возникает вопрос закрепления ответственности за процесс в целом, то есть определения владельца мезопроцесса. В настоящее время большая часть мезопроцессов в АПК региона реализуется на конкурентной основе без обеспечения скоординированности действий отдельных субъектов, что зачастую приводит к негативным последствиям, которые выражаются в:

- низком уровне обновления сельскохозяйственной техники;
- ухудшении плодородия почв и уровня их распаханности;
- нестабильности фито- и ветеринарно-санитарной обстановки;
- снижению продуктивности сельскохозяйственных культур и животных из-за отсутствия сортообновления и сортосмен, низкого уровня племенной работы;
- низкий уровень обеспеченности кадрами в АПК и др.

Соответственно, для повышения эффективности мезопроцессов требуется повышение уровня их централизации. Анализ основных организационных подходов к централизации бизнес-процессов показал, что при выделении мезопроцессов в АПК владельцем процесса, отвечающим за его реализацию в целом и координацию отдельных исполнителей/участников могут быть:

- 1) Государственный орган или учреждение, наделяемое соответствующими полномочиями и функциями в соответствии с нормативными актами региональной власти;
- 2) Объединение в форме кооператива или ассоциации участников, наделяемое соответствующими полномочиями и функциями в соответствии с учредительными документами;

3) Предприятие-интегратор, наделяемое соответствующими полномочиями и функциями в соответствии с договором о взаимодействии с участниками мезопроцесса.

В последние годы ключевым фактором обеспечения конкурентоспособности организаций стала цифровизация бизнес-процессов, которая позволяет повышать эффективность деятельности и снижать затраты.

Учитывая необходимость информационного обмена между всеми субъектами, обеспечивающими различные стадии мезопроцесса, обеспечить доступность информации для всех заинтересованных сторон можно путем внедрения единого информационного пространства, которое также позволит контролировать качество на каждом этапе жизненного цикла продукта или услуги. Единое информационное пространство должно быть представлено комплексной системой, интегрирующей данные, средства и процедуры, нацеленные на улучшение продуктивности и конкурентоспособных позиций компаний. Актуальным решением, способствующим созданию эффективной и удобной инфраструктуры для обработки данных, может быть создание единой информационной среды в форме цифровой платформы. Это открывает возможности повышения потребительской привлекательности, увеличения рыночной прозрачности, ускорения транзакционных процессов и роста общей производительности предприятий-участников.

Таким образом, основная идея оптимизации бизнес-процессов на мезоуровне заключается в переходе от традиционного подхода к инновационному, основанному на принципах процессного управления. Такой подход предполагает чёткое разделение ответственности между участниками процесса, стандартизацию процедур и регулярный мониторинг результатов. Направлениями оптимизации должны стать:

- 1) цифровизация процесса;
- 2) интеграция различных участков процесса через создание единого информационного пространства, где участники могли бы свободно обмениваться информацией и согласовывать планы;
- 3) укрепление сотрудничества между наукой и практикой;
- 4) развитие инфраструктуры, задействованной в мезопроцессе на региональном уровне.
- 5) образование и повышение квалификации работников для обеспечения роста производительности процесса и качества продукции.

Полученные выводы могут служить основой для дальнейших исследований и практических мероприятий по совершенствованию мезопроцессов в Луганской Народной Республике.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь : издание официальное : утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1390-ст и введен в действие с 1 ноября 2015 года. – М.: Стандартинформ, 2015.
2. Какаева, Е. А. Инновационная стратегия компании «в системе стратегического управления» / Е. А. Какаева // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2007. – № 1. – С. 164-175.
3. Качество управления бизнес-процессами в условиях цифровой трансформации экономики / С. М. Хаирова, Б. Г. Хаиров, М. К. Паравян [и др.] // Лидерство и менеджмент. – 2025. – Т. 12, № 6. – С. 1329-1346. – URL: <https://1economic.ru/lib/123304/?download=MJFMMMMGVSYKFYSZJ> (дата обращения: 10.11.2025)
4. Керашев, А. А. Перспективные формы взаимодействия малых форм агробизнеса с корпоративными структурами в АПК мезо-уровня / А. А. Керашев, М. М. Шекультирова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2012. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-formy-vzaimodeystviya-malyh-form-agrobiznesa-s-korporativnymi-strukturami-v-apk-mezo-urovnya> (дата обращения: 09.11.2025).
5. Литвин, А. Ю. Цифровая трансформация систем управления бизнес-процессами в российских компаниях / А. Ю. Литвин // Вестник евразийской науки. 2023. Т. 15. № s2. С. 1-8 – URL: <https://esj.today/PDF/73FAVN223.pdf> (дата обращения: 10.11.2025)

6. Нардин Д. С. Оптимизация бизнес-процессов в предпринимательских структурах АПК / Д. С. Нардин, А. А. Шумаков, Е. С. Храпатый // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – №2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-biznes-protsessov-v-predprinimatelskih-strukturah-apk> (дата обращения: 10.11.2025).

7. Тимощук, А. С. Особенности описания бизнес-процессов организаций агропромышленного комплекса / А. С. Тимощук, Б. Б. Зайковский // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2025. – № 3-2. – С. 340-345 – URL: <https://vael.ru/ru/article/view?id=4064> (дата обращения: 10.11.2025).

8. Якишин, Ю. В. Управление структурой экономики региона в нестабильной среде / Ю. В. Якишин // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2019. – № 5 (175). – С. 9-16. – URL: <http://vestnik.sseu.ru/index.php?cnt=1&idv=359> (дата обращения: 10.11.2025).

УДК 338.43

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ОТРАСЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Чернякова И.С., Романченко Т.П.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Современное состояние научных исследований в сфере оптимизации бизнес-процессов отраслевых предприятий сферы АПК охватывает не только анализ текущих процессов предприятия, но и определение проблем и узких мест в системе управления, разработку и внедрение улучшенных решений, а также постоянное наблюдение и корректировку методов оптимизации для достижения максимальных целевых результатов.

Бизнес-процесс – это определенная последовательность действий, алгоритм по созданию готового продукта.

Оптимизация – это улучшение процессов с целью максимизации эффективности бизнеса.

Таким образом, бизнес-процесс является устойчивым процессом, который соотносится с отдельной производственной и хозяйственной деятельностью предприятия. Он ориентирован на создание новейшей стоимости (бизнес-процесс главного производства) и иерархической взаимосвязанной функциональной деятельности, выполняющей одну или сразу несколько из задач системы.

Данное определение представляет бизнес-процессы как функцию, которая не имеет временной последовательности, а только точку входа и точку выхода.

Главная проблема, решение которой лежит в основе оптимизации бизнес-процессов – это работа над усовершенствованием действий предприятия и поиск относительно простых методов их улучшения.

Рассматривая данную тему, выделим практические проблемы оптимизации бизнес-процессов на отраслевых предприятиях сферы АПК:

- общий низкий уровень управления предприятиями (отсутствие комплексного подхода к организации деятельности предприятия и понимания целостности системы аспектов его функционирования);

- неготовность менеджмента к процессу оптимизации (отсутствие финансовых возможностей для дополнительных затрат при внедрении оптимизации бизнес-процессов на предприятии в процессе перестройки деятельности, изменения стратегии);

- некорректность системы контроля (отсутствие промежуточной точки контроля, позволяющей выявить отклонения от нормы и скорректировать деятельность раньше, чем произойдет сбой в работе системы предприятия в целом);

- отсутствие понимания значимости самой процедуры управления бизнес-процессами;

- низкий уровень знаний в бизнес-моделировании и теоретических базах (неспособность правильного подбора персонала для оптимизации бизнес-процессов, а также определения наиболее значимых проблем, требующих устранения в минимальный промежуток времени);

- отсутствие единого подхода к организации деятельности предприятия;

- высокая сложность проведения оптимизации бизнес-процессов на предприятии (процесс оптимизации требует значительных временных и финансовых затрат и специфических компетенций (которые у предприятия могут отсутствовать), при этом эффект от проведения оптимизации будет достигнут только в среднесрочной перспективе);

- сложность в использовании стороннего успешного опыта оптимизации бизнес-процессов.

Таким образом, процесс оптимизации затрагивает помимо отдельных процессов предприятия (производство, логистику и т.д.) целые направления работы предприятия (управление проектами, взаимодействие с клиентами).

Следует выделить, что основные цели оптимизации в значительной мере зависят от специфики видов деятельности предприятия. Однако в большинстве случаев они направлены на максимизацию эффективности, минимизацию затрат и повышение качества производимой продукции.

К наиболее значимым целям оптимизации следует отнести:

- максимизация качества производимой продукции;

- минимизация количества доработок и претензий потребителей;

- минимизация влияния «человеческого фактора» посредством автоматизации и регламентации процессов;

- снижение количества ошибок в управленческих решениях по причине невнимательности, потери информации или субъективности решений;

- повышение уровня управляемости бизнеса;

- повышение уровня контроля, измерения и адаптации сферы управления бизнесом с точки зрения учета изменений условий функционирования;

- снижение затрат;

- устранение дублирующих функций, лишних шагов в системе управления и задержек.

Основываясь на вышеизложенном, к основным подходам оптимизации бизнес-процессов отнесем:

- автоматизацию в форме внедрения специализированного программного обеспечения для автоматизации рутинных задач;

- стандартизацию в форме создания регламентов, чек-листов и инструкций для повторяющихся операций;

- реинжиниринг, предусматривающий использование современных технологий и подходов;

- процесс «Kaizen» (постоянное улучшение) как философию непрерывных небольших улучшений, где каждый сотрудник вовлечён в процесс совершенствования.

Сам процесс оптимизации целесообразно раздробить на следующие этапы:

Первый этап включает анализ текущих бизнес-процессов предприятия, а именно выявление узких мест, задержек и излишних этапов.

Второй этап предусматривает разработку стратегии улучшений, а именно определение частных методов оптимизации, которые способствуют улучшению текущих бизнес-процессов.

Третий этап является практическим этапом, в процессе которого производится внедрение принятых менеджментом изменений.

Четвертый этап – это мониторинг внедрённых изменений и их корректировка при необходимости.

Пятый этап предусматривает реализацию оценки результатов и их сопоставление с первоначальными целями, что обеспечивает возможность оценки эффективности оптимизации и определения необходимости дополнительных корректировок.

На пятом этапе для оценки результатов оптимизации используются:

- ключевые показатели производительности (KPI) – время выполнения процесса, количество ошибок, уровень удовлетворённости клиентов и другие;
- сравнение до и после - анализ показателей производительности до и после оптимизации;
- обратная связь от сотрудников и клиентов на базе предоставленных отзывов о том, как оптимизация повлияла на качество производимой предприятием продукции;
- измерение экономической выгоды в виде расчёта снижения уровня затрат, роста доходов или улучшения общей прибыльности предприятия.

Таким образом, оптимизация бизнес-процессов отраслевых предприятий АПК представляет собой самостоятельный вид деятельности, требующий для своего успешного проведения стратегии реализации и целенаправленного выделения ресурсов.

Работа по оптимизации и актуализации процессов не является разовой или временной, а должна выполняться постоянно.

Поэтому необходима команда квалифицированных бизнес-аналитиков (процессный офис или управление процессов) и активное участие сотрудников подразделений в процессных рабочих группах. Именно участники (исполнители) процессов, которые в течение многих лет их выполняют, знают все особенности и могут предоставить экспертное мнение, что и как лучше оптимизировать в процессе, а профессиональные программные продукты бизнес-моделирования и современные методы (алгоритмы) оптимизации обеспечат возможность точного и системного исполнения.

Предложенные рекомендации позволят упростить проведение оптимизации бизнес-процессов, что будет способствовать повышению эффективности деятельности отраслевых предприятий сферы АПК и созданию дополнительной ценности для клиентов, что имеет высокую значимость для обеспечения долгосрочной устойчивости бизнеса в текущей нестабильной экономической ситуации.

Список литературы

1. Базарова, Л.А. Менеджмент оптимизации бизнес-процессов предприятия / Л.А. Базарова. – М.: АСВ, 2022. – 404 с.
2. Андерсен Б. Бизнес-процессы. Инструменты совершенствования / Б. Андерсен. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2023. – 272 с.
3. Егоров, Д.В., Станин А.Н. Описание бизнес-процессов компании: синтаксис языка управления структурой управления / Д.В. Егоров, А.Н. Станин // Справочник экономиста. 2023. № 6. С. 35–41. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-modeli-prodvizheniya-produkta-v-usloviyah-novoy-ekonomiki> (дата обращения: 23.12.2025).
4. Жданович, О.А., Корнюшко В.Ф., Иванчук И.С., Костров А.В. Степень готовности системы управления бизнес-процессами к внедрению информационных технологий (методика оценки) / О.А. Жданович, В.Ф. Корнюшко, И.С. Иванчук // Прикладная информатика. 6. 2024. № 2 (50). С. 14–22. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-modeli-prodvizheniya-produkta-v-usloviyah-novoy-ekonomiki> (дата обращения: 23.12.2025).
5. Корнеева, А.В., Корнеев Г.У. Бизнес-процессы: от ценности к прибыли / А.В. Корнеева, Г.У. Корнеев // Вестник –Алтайской академии экономики и права. 2021. № 7–2. С. 168-175[Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-modeli-prodvizheniya-produkta-v-usloviyah-novoy-ekonomiki> (дата обращения: 23.12.2025).

УДК 338.43

РАЗВИТИЕ ЕДИНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭКОСИСТЕМЫ АПК РФ

Честный Р.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Цифровая трансформация агропромышленного комплекса России становится стратегической задачей в свете новых вызовов и возможностей, определённых государственной повесткой. Это означает, что цифровизация АПК должна быть интегрирована в более широкий контекст национальных усилий по повышению эффективности управления и устойчивого развития, а также укрепление продовольственной безопасности государства. Одним из способов повышения эффективности АПК в условиях цифровой трансформации выступает создание единой цифровой экосистемы, подразумевающей под собой инструмент координации и интеграции участников, товаров, программных продуктов и результатов научных исследований в единой информационной среде [1].

Целью нашего исследования – генезис этого явления в национальной экономике России.

Изучив работы ученых экономистов и нормативно правовую базу, можно дать следующее определение цифровой экосистемы АПК, как экономической категории - это производственные отношения складывающиеся в интегрированной сети взаимосвязанных между собой сельхозтоваропроизводителей, перерабатывающих предприятий, поставщиков ресурсов, научно-исследовательских и образовательных организаций, государственных органов и потребителей, объединённых общей информационной платформой и взаимодействующих через цифровые технологии.

Современные цифровые технологии открывают уникальные возможности для повышения экономической эффективности сельского хозяйства. Однако их внедрение требует консолидации усилий, комплексного подхода и стратегического планирования.

С февраля 2025 года начала действовать национальная программа «Экономика данных и цифровая трансформация государства», которая ставит перед страной амбициозные цели по созданию современного цифрового общества. На её реализацию правительство выделит 1,013 трлн руб., из внебюджетных источников будет привлечено 420 млрд руб.

Касательно АПК, то в ноябре 2023 г. распоряжением Правительства Российской Федерации был утвержден документ, определяющий стратегическое направление цифровой трансформации агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов на период до 2030 года. Эта инициатива направлена на повышение эффективности отрасли за счет внедрения передовых цифровых технологий, обеспечения продовольственной безопасности и формирования современной, конкурентоспособной агроэкономики. Документ разработан в контексте национальных целей развития, обозначенных указами Президента Российской Федерации, и опирается на ряд ключевых нормативных актов. Главной целью стратегии является обеспечение долгосрочного устойчивого развития с использованием цифровых решений, что предполагает не только автоматизацию и оптимизацию текущих процессов, но и трансформацию подходов к управлению отраслью, повышая её адаптивность к вызовам многополярного мира [4].

К 2030 г. реализация стратегии должна привести к следующим изменениям:

- увеличение производительности сельского хозяйства на 20–30 %;
- достижение высокого уровня цифровой зрелости в большинстве регионов;
- рост технологической независимости и минимизация зависимости от импортных компонентов;
- увеличение доли государственных услуг в электронном виде до 95 %;

– создание цифровых профилей для 80% сельхозугодий и животных, что улучшит учет и планирование ресурсов.

Приверженность экосистемному подходу в агропромышленном комплексе позволит создать сектор отечественной экономики, который выступит в качестве драйвера и мультипликатора высокотехнологичных производств в экономике России.

Для координации усилий в 2023 году был создан единый центр компетенций по цифровизации агропромышленного комплекса – «Агропромцифра». Сейчас перед центром стоят три ключевые задачи: обеспечение кибербезопасности ведомств и предприятий АПК, импортозамещение и создание отечественных цифровых продуктов для отрасли, а также масштабирование лучших практик. Сегодня в России создаются не просто аналоги импортного ПО, а полноценные, современные и удобные цифровые продукты для аграриев. Стоит задача импортозаместить ПО на 80% во всех организациях.

Ключевая задача отраслевого центра компетенций – обеспечить практическую цифровизацию в единой экосистеме сельского хозяйства. На сегодня Федеральные государственные информационные системы Минсельхоза России включают в себя более десяти информационных систем.

Из государственных информационных систем бизнес получает данные, которые помогают глубже понимать состояние производства и выявлять уязвимости. В то же время из отраслевых решений в государственные системы поступают полезные сведения. Такой двусторонний обмен данными позволяет контролировать эффективность использования земель, выявлять различные риски для отрасли и определять меры господдержки.

Запуск «экосистемы ФГИС» ожидается в марте этого года. Единая цифровая платформа агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов (ЕЦП) — проект, который объединит государственные системы Минсельхоза в одном «окне», а до 2030 года на единой цифровой платформе должны быть объединены все профильные министерства и ведомства, включая Минсельхоз, Росрыболовство, Россельхознадзор и некоторые другие.

Унификация всех ГИС и их вывод на единую цифровую омниканальную платформу обеспечит пользователю бесшовный доступ к данным и сервисам с любого устройства, исключив необходимость переключаться между разрозненными системами.

Министерство сельского хозяйства РФ совместно с АО «Агропромцифра» запустило в декабре 2025 года проект цифровой платформы «Агропорт» - единый центр компетенций и маркетплейс цифровых сервисов для агропромышленного комплекса (АПК). Некоторые функции платформы:

1. Маркетплейс решений. Каталог программных продуктов, оборудования и консультационных услуг.
2. Библиотека знаний. Вебинары, курсы, обучающие материалы и финансовая аналитика.
3. Система предиктивной аналитики и расчёта экономической эффективности внедрения технологий.
4. Консультационная поддержка.

На сегодняшний день аграриям необходимы технологические решения, обеспечивающие простой доступ к биржевой торговле, в связи с чем «Агропромцифра» выступила технологическим партнёром спот-торгов зерном на НТБ. Именно такую задачу решает совместный проект с НТБ. Ключевым технологическим преимуществом новой цифровой платформы является интеграция сервисов биржи и государственных систем Минсельхоза России, которая позволит обеспечить участие в сделках, только верифицированных сельхозтоваропроизводителей. Защищенная цифровая среда кардинально снизит репутационные и финансовые риски как для покупателя, так и для продавца.

19 января 2026 года прошли первые торги на НТБ. Это дает ряд преимуществ для участников рынка:

верификация - к торгам допускаются только проверенные сельхозтоваропроизводители;

цифровой онбординг - равный и понятный доступ для всех, включая малый и средний бизнес;

защищенная среда - снижение рисков для покупателей и продавцов;

интеграция с логистикой - связь с площадками «Грузовые перевозки» и «Оператор товарных поставок»;

выгода для экспортеров — снижение закупочных цен за счет одновременного участия большого числа поставщиков и усиления конкуренции.

Более 40 участников рынка уже подключились к торгам, среди которых крупнейшие компании-экспортеры, СХТП и трейдеры.

В процессе нашего исследования был изучен и проанализирован ИТ-ландшафт цифровой экосистемы АПК РФ, сформировавшийся на данный момент времени, учитывающий текущее состояние агросектора и вызовы рынка. В результате чего мы пришли к следующим выводам: процесс формирования и дальнейшего функционирования цифровых экосистем должен рассматриваться не только как фактор повышения эффективности производства аграрной сферы экономики и продовольственной безопасности государства, но и напрямую быть связан с обеспечением комплексного развития сельской местности, поддержанием достойного уровня жизни и здоровья сельских жителей, иметь в конечном счете антропоцентрическую концепцию развития; единая цифровая платформа обязана содействовать рациональному перераспределению финансовых и трудовых ресурсов из крупных индустриальных кластеров и мегаполисов в динамично развивающиеся сельские территории; учитывать переход от линейной экономической модели развития к циркулярной замкнутого цикла с учетом климатических изменений, и адаптация к ним; способствовать восстановлению земельных ресурсов, обеспечению занятости, повышению уровня образования, решению экологических проблем и качества производимой продукции.

Список литературы

1. Зубкова С.В., Чванов Б.А. Цифровизация сельского хозяйства и экосистемы // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Экономика и право. 2024. №11. С. 23-26.
2. Кондрашов М.А., Бутырина Ю.А. Цифровые экосистемы в АПК - новые возможности для маркетинга и сотрудничества // Russian Economic Bulletin. 2025. Т. 8. №2. С. 455-463.
3. Петухова М.С., Кокорин А.В. Экосистемный подход к цифровизации агропромышленного комплекса // Инновации и продовольственная безопасность. 2024. №1 (43). С. 158-165.
4. Пивоварова О.В., Орлов С.Л., Хачатрян А.А. Цифровая экосистема агропромышленного комплекса Российской Федерации: возможности и ограничения имплементации. Аграрная наука. 2025;1(1):140-153. <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2025-390-01-140-153>
5. Цифровые платформы и экосистемы как драйверы повышения устойчивости российского АПК. Шевцов В.В., Снимщикова И.В., Калитко С.А., Сироткин В.А. // Экономическое развитие России. 2025. Т. 32. №9. С. 210-213.

УДК 330.4:631.1

**СЦЕНАРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ АПК С
ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ИНСТРУМЕНТОВ
ЦИФРОВИЗАЦИИ**

Швец Ю.Ю.

ФГБУН Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва, Россия

Современный агропромышленный комплекс (АПК) находится в фазе глобального технологического перехода, который в научной литературе получил определение «Сельское хозяйство 4.0». Данная концепция предполагает интеграцию киберфизических систем в производственные процессы, где принятие решений базируется не на интуитивном опыте, а на обработке больших массивов данных (Big Data), поступающих от датчиков IoT, спутникового мониторинга и ERP-систем в режиме реального времени.

Как справедливо отмечают исследователи М.К. Измайлов [1] и М.Р. Сафиуллин [2], в условиях новой технологической реальности традиционные методы прогнозирования (линейная экстраполяция, трендовый анализ) утрачивают свою прогностическую силу. Они эффективны в стабильных средах, однако современный агрорынок характеризуется высокой волатильностью и нелинейностью. Факторы климатических изменений, санкционного давления и колебания валютных курсов создают сложную стохастическую среду. В таких условиях зависимость между объемом инвестиций и результатом перестает быть прямой, что требует перехода от ретроспективного анализа к предиктивному моделированию с использованием искусственного интеллекта.

Эмпирическую базу составили данные по 251 инвестиционному проекту (общий объем 963 млрд руб.), реализуемому в различных климатических зонах РФ. В качестве основного инструмента прогнозирования использовался метод нейросетевого моделирования. Архитектура модели была построена на базе многослойного перцептрона (Multilayer Perceptron — MLP) в программной среде Statistica. Выбор данной топологии обусловлен выводами А.А. Ивановой [3], доказавшей, что нейросети способны выявлять скрытые нелинейные зависимости между ресурсным потенциалом и итоговой эффективностью, которые игнорируются стандартными регрессионными моделями. Входной слой нейросети включал 15 переменных, разделенных на три блока: макроэкономические (инфляция, ключевая ставка), отраслевые (индексы цен, валовая добавленная стоимость) и социальные (кадровый потенциал). Обучение сети проводилось на ретроспективных данных 2017–2023 гг. с использованием алгоритма обратного распространения ошибки. Это позволило достичь высокой точности аппроксимации (средняя абсолютная ошибка MAPE < 5%), что делает модель пригодной для среднесрочного прогнозирования до 2030 года.

Учитывая высокую пространственную неоднородность территории России, применение единой прогнозной модели для всех регионов дало бы высокую погрешность. Поэтому на первом этапе исследования был применен метод многомерной кластеризации. На основе анализа 15 показателей инвестиционной привлекательности (включая индексы производства, ВРП, кадровый потенциал) все субъекты РФ были разделены на шесть устойчивых кластеров:

1. Первый кластер: «Ядра роста» — регионы-лидеры с высокоразвитым АПК (Белгородская, Воронежская области и др.), характеризующиеся максимальной инвестиционной емкостью.

2. Второй и третий кластеры: регионы «инвестиционной стабильности». Данные группы демонстрируют устойчивую положительную динамику и сбалансированные показатели, близкие к среднероссийским трендам.

3. Четвертый кластер: «Зоны риска» — территории с высокой волатильностью показателей и неустойчивой динамикой, требующие антикризисного управления.

4. Пятый кластер: «Точки прорыва» — развивающиеся регионы, обладающие эффектом низкой базы и высоким потенциалом для быстрого роста.

5. Шестой кластер: территории с объективными природно-климатическими ограничениями, где инвестиционная активность носит точечный, поддерживающий характер.

Для каждой из выделенных групп прогнозирование осуществлялось индивидуально с использованием метода нейросетевого моделирования. Архитектура модели была построена на базе многослойного перцептрона (Multilayer Perceptron — MLP) в программной среде Statistica. Выбор данной топологии обусловлен выводами В.В. Кузнецова [4], доказавшей, что нейросети способны выявлять скрытые нелинейные зависимости. Обучение сети проводилось на ретроспективных данных 2017–2023 гг., что позволило достичь высокой точности аппроксимации (средняя абсолютная ошибка MAPE < 5 %) и сформировать верифицированный прогноз до 2030 года.

На основе обученной нейросети были сгенерированы три сценария развития, демонстрирующие критическую зависимость результатов от внедрения цифровых технологий.

1. Инерционный сценарий (Пессимистичный). Предполагает сохранение текущей технологической структуры и отсутствие системных инвестиций в цифровизацию. Результаты моделирования показывают, что в этом случае отрасль ждет стагнация. В среднем по РФ отношение инвестиций к ВРП зафиксировано на уровне 22,3–22,5%, что недостаточно для расширенного воспроизводства. Наиболее показателен прогноз для четвертого кластера (регионы с неустойчивым развитием). Нейросеть выявила, что без технологической модернизации инвестиционная емкость здесь обрушится с 26,3% (2021 г.) до 12,3% к 2027 г. При этом индекс цен производителей продолжит рост, что приведет к снижению рентабельности малых форм хозяйствования.

2. Базовый сценарий. Предполагает умеренный рост за счет точечной господдержки. Прогнозируется сохранение положительной динамики в зерновом секторе, однако темпы прироста валовой добавленной стоимости (ВДС) не превысят 2–3% в год, что лишь компенсирует инфляционные издержки.

3. Инновационный сценарий (Оптимистичный). Данный сценарий базируется на внедрении элементов «Сельского хозяйства 4.0». Модель демонстрирует, что повышение уровня цифровой зрелости регионов (коэффициент внедрения цифровых технологий) имеет мультипликативный эффект. Для первого кластера (лидеры: Белгородская, Воронежская области) прогнозируется качественный скачок: темпы прироста инвестиций достигнут 15,9% к 2027 году. Основным драйвером станет рост производительности труда за счет автоматизации. Феноменальные результаты получены для пятого кластера (развивающиеся регионы). Благодаря «эффекту низкой базы» внедрение цифровых платформ способно обеспечить прирост инвестиционной активности до 30,1%. Экспортный потенциал в данном сценарии оценивается в 7,14 млрд долл. США к 2026 году, при этом доля экспорта в выручке проектов составит 41%. Это подтверждает, что цифровая трансформация напрямую конвертируется в глобальную конкурентоспособность.

Достижение показателей инновационного сценария невозможно без внедрения конкретного пула технологий. В соответствии с результатами исследований И.В. Ариничева [5], ключевую роль в повышении маржинальности играют технологии компьютерного зрения и нейросетевой диагностики.

В стратегии развития, разработанной на основе моделирования, выделены приоритеты:

–Для экспортно-ориентированных регионов (1-й кластер) — внедрение сквозных ERP-систем и цифровых логистических коридоров.

–Для регионов рискованного земледелия (6-й кластер) — системы точного земледелия и IoT-мониторинга климатических рисков.

Нейросетевой анализ подтверждает высокую корреляцию ($R > 0,85$) между внедрением данных инструментов и снижением себестоимости продукции.

Проведенное исследование доказывает, что в эпоху «Сельского хозяйства 4.0» конкурентоспособность регионального АПК определяется качеством прогнозных моделей. Использование кластерного подхода позволило установить, что унифицированные меры поддержки неэффективны: инерционный путь ведет к деградации инвестиционного потенциала ряда территорий (падение до 12%), тогда как дифференцированная цифровая трансформация способна обеспечить рост до 30%. Таким образом, предиктивная аналитика становится ключевым инструментом государственного управления, позволяющим направлять ресурсы в точки максимального роста.

Список литературы

1. Измайлов, М.К. Искусственный интеллект в АПК: от пилотов к стратегической трансформации / М.К. Измайлов // Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований. – 2025. – № 4 (20). – С. 42–46.
2. Сафиуллин, М.Р. Методические подходы к управлению конкурентоспособностью аграрного сектора региона на основе цифровизации / М.Р. Сафиуллин, А.Р. Шарапов, Л.А. Ельшин // Вестник аграрной науки. – 2025. – № 5 (116). – С. 120–134.
3. Иванова, А.А. Нейросетевые технологии в системе оценки ресурсного потенциала аграрного сектора АПК / А.А. Иванова, О.Ю. Смыслова // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14. – № 10. – С. 255–264.
4. Кузнецов, В. В. Цифровая трансформация как фактор устойчивого роста объемов производства аграрной продукции / В. В. Кузнецов, М. А. Холодова // АПК: Экономика, управление. – 2024. – № 5. – С. 3–11. DOI: 10.33305/245-3.
5. Ариничев, И.В. Цифровые инновации в зерновом производстве: методологические принципы использования технологий искусственного интеллекта / И.В. Ариничев // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2024. – № 1. – С. 57–67.

УДК 658.3; 331

ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ

Шевченко М.Н., Фисенко Л.Е., Листопадова Ю.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Предпосылкой для постоянного развития комплексной системы мотивации труда становится повышение роли человеческого фактора в процессе производства, осознание значимости мотивационных механизмов в современном обществе. Разработка и усовершенствование комплексной системы мотивов и стимулов к работе в области теоретических исследований все больше переходят в практический аспект в условиях усиленной конкуренции. Для мотивации сотрудников крайне важно определиться с противоречиями, что поможет повысить эффективность мотивации как управленческой функции, установить эффективные принципы ее реализации и создать новую систему поощрения сотрудников.

Целью исследования является разработка теоретических основ и методических рекомендаций по развитию мотивации трудовой деятельности персонала предприятия в современных условиях хозяйствования путем систематизации условий и факторов, которые влияют на развитие трудовой мотивации персонала.

Сегодня термин «мотивация» в контексте управления имеет множество интерпретаций. Это связано со значительным увеличением экономического влияния социальных факторов и развитием исследований, основанных на междисциплинарных подходах. В настоящее время мы наблюдаем сдвиг в методах производства, переход от повсеместного использования простого физического труда к широкому применению более сложных умственных способностей. Одна из самых сложных задач в междисциплинарных исследованиях — сравнение понимания одной и той же темы в разных дисциплинах. Поскольку концепция «мотивации» применяется ко многим дисциплинам, таким как психология, социология, менеджмент и экономика, существуют различные традиции интерпретации.

Одна из наиболее трудных задач междисциплинарных исследований – сопоставление существующих в разных дисциплинах представлений об объекте. В связи с тем, что понятие «мотивация» используется в разных науках – психологии, социологии, менеджменте, экономике – существует несколько разных трактовок. В научной экономической литературе распространено представление о том, что мотивация – это некая альтернатива материальному стимулированию и методам административного воздействия.

Мотивационный процесс будет эффективным, если отдача от полученных результатов будет превышать затраты на его осуществление. Для обеспечения этого необходим контроль и оценка достигнутых результатов и их учет в последующих решениях по изменению стимулов. То есть можно говорить о формировании определенного механизма мотивации, движущей силой которого является ожидаемое вознаграждение, выступающее в виде стимула и имеющее определенную ценность для исполнителя, а ограничениями, определяющими силу и продолжительность мотивации, является соотношение затраченных усилий и полученного вознаграждения.

Таким образом, мотивация – это многогранное понятие, исследуемое многими науками, а знания о нем используются при принятии различных управленческих решений, связанных с влиянием на деятельность человека.

Для идентификации рациональности системы стимулирования, которая будет создавать у работника мотивацию нужной направленности при учете имеющихся у работодателя ресурсов, необходимо рассмотреть содержание категорий «эффективность» и «рациональность» экономических систем. В качестве экономических систем нами рассматривается совокупность экономических процессов, происходящих на отдельном предприятии, а также в обществе на основе сложившихся отношений субъектов.

Экономическая энциклопедия разделяет эффективность на несколько видов: эффективность инвестиционного проекта, эффективность капитальных вложений, эффективность производства, эффективность факторов производства, эффективность экономическая, эффективность социальная. Экономический эффект характеризуется в данной энциклопедии как разница между результатами экономической деятельности и затратами, произведенными для их получения и использования [3].

Экономическая эффективность характеризуется как ситуация, при которой, невозможно изменить распределение ресурсов так, что один из субъектов улучшит свое положение, а другой не ухудшит (оптимальность по Парето). При этом, рассматривая экономическую эффективность, уделяют внимание тормозящим факторам, которые объясняют разрыв между потенциальной и фактической эффективностью. К таким факторам можно отнести неоптимальное распределение ресурсов, несовершенство экономических стимулов, недостаточное качество принимаемых решений, завышенные показатели реализации капиталовложений и др.

При этом, если рассматривать эффективность системы, то возможно говорить как о ее целостной эффективности, так и эффективности отдельных ее частей (подсистем, модулей). Также можно говорить об эффективности, сравнивая эффективность разных частей системы с целью поиска слабого звена и звеньев-локомотивов. Помимо прочего, эффективность

может рассматриваться в динамике, т.е. сопоставление эффективности системы в начальном периоде (по исходным данным) и конечном периоде (так оценивается эффективность введения каких-либо изменений).

Можно рассматривать эффективность одной системы в разных условиях, т.е. на систему влияют разные факторы, которые могут быть в определенное время и определенном месте, но не быть при других обстоятельствах. Экономическую эффективность системы можно рассматривать как ее способность генерировать и фактически реализовывать экономические выгоды в процессе труда.

Социальная эффективность, с другой стороны, фокусируется на социальных целях, стоящих перед субъектом, таких как здравоохранение, мораль, культура и образование. Социальную эффективность нельзя точно измерить денежными показателями, но правильная оценка ее социального воздействия имеет решающее значение. Данный эффект выражается в том, что вложения в решение социальных задач способствуют повышению уровня знаний и культуры людей, укреплению их здоровья (физического, психического и т.д.), увеличению свободного времени, улучшению коммуникативной атмосферы и др.

В качестве важнейшего показателя эффективности труда выделяют производительность, которую определяют как «экономическую категорию, характеризующую отношения между работодателем, государством и работником по поводу повышения эффективности использования способностей к труду и сокращения затрат на единицу продукции». Б. В. Корнейчук [2] рассматривает эффективность труда и определяет ее как величину полезного результата труда, приходящуюся на единицу затрат труда. При этом полезный результат труда выражает целевые экономические показатели – объем произведенного продукта (выработка), его стоимость (выручка), прибыль, чистая прибыль и т.д.

Стоит отметить, что не существует единого общепринятого определения эффективности, поэтому необходимо уточнить, какое содержание вкладывается в него применительно к разработке системы стимулирования труда. Следует разделять мнение о том, что эффективность стоит оценивать как с экономической точки зрения, так и с социальной. При этом оценка экономических результатов может быть произведена в стоимостном выражении, а оценка социального эффекта может осуществляться в стоимостном выражении лишь частично.

Говоря об экономической эффективности, подразумевается сопоставление полученных результатов с затратами, при этом важно отслеживать динамику эффективности, т.е. изменения экономической эффективности во времени (прирост). Необходимо отметить важность разделяемого нами положения о том, что сложно говорить об эффективности любой системы, при которой «лучше» возникает как компенсация «хуже». Примером такого явления может быть понижение ценности усилий работников при условии выполнения каждым из них своей работы качественно. Важно искать такой уровень эффективности, при котором каждое звено системы имеет возможность улучшить свое положение не только за счет других звеньев. Это возможно, во-первых, за счет поиска, выявления и выхода на внешние условия (ранее не используемые), во-вторых, за счет создания качественно нового продукта.

Эффективность, с одной стороны, отражает сопоставление полученных результатов с вложенными затратами, с другой стороны, эффективность отслеживается во времени. При сопоставлении полученных результатов с вложенными затратами важно помнить, что эффективность не может измеряться исключительно материальным аспектом. Мы считаем, что эффективность должна быть измеримой, поэтому определение методов измерения эффективности существующих механизмов стимулирования имеет решающее значение до их внедрения. Стоит отметить, что понятие «эффективность» очень широкое. Исследование способов построения «эффективных механизмов стимулирования» требует изучения большого объема соответствующей литературы и разработки набора критериев оценки.

Важно отметить, что понятие «эффективность» имеет очень широкий смысловой

диапазон. Изучение проблемы построения «эффективной системы стимулирования» требует изучения огромного количества трудов и выработки широкого спектра критериев. Эффективная система стимулирования должна учитывать факторы времени, места, организационной структуры управления и т.д.; экономический, социальный, психологический аспекты, как на уровне подразделения, так и на уровне организации и общества [1].

Итак, разработка эффективной системы стимулирования работников актуальная тема, но решение данной проблемы требует детального рассмотрения огромного количества аспектов. Разработка эффективной системы стимулирования возможна при взаимодействии специалистов, каждый из которых будет изучать разные компоненты, влияющие на предприятие – социальный, экономический, психологический, географический, технологический, технический, культурный.

Список литературы

1. Аргашокова, О. И. Проблемы управления мотивацией персонала / О. И. Аргашокова // Социально-гуманитарные технологии. – 2020. – № 4(16). – С. 23-31.
2. Корнейчук Б.В. Регулирование заработной платы в социально-культурной сфере / Б.В. Корнейчук. – СПб: СПбГТУ, – 2000. – 113 с.
3. Румянцева Е. Е. Новая экономическая энциклопедия / Е. Е. Румянцева. – 3-е изд. – Москва: ИНФРА-М, 2008. – 823 с.

УДК 338.43

**ДИССОНАНС СТРАТЕГИИ И СТАТИСТИКИ: КОНТЕНТ-АНАЛИЗ
ЦЕЛЕЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ АПК И ИХ ОТРАЖЕНИЯ
В ДАННЫХ ВНЕДРЕНИЯ (2020-2024 ГГ.)**

Яскевич Д.В., Шевченко М.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В настоящее время объективная оценка хода цифровой трансформации агропромышленного комплекса России приобретает особое значение. Государственная политика в этой области формулирует масштабные цели, связанные с технологической независимостью и ростом конкурентоспособности. Однако между этими целями и реальными результатами на практике может возникать существенный разрыв. Данное исследование проверяет гипотезу о существовании системного несоответствия между приоритетами, заявленными в стратегических документах, и фактическими данными о внедрении технологий в сельхозпредприятиях.

Цель работы — на основе сравнения двух массивов данных выявить и охарактеризовать это несоответствие. Для этого были решены три задачи:

Первая — проведен количественный анализ текстов ключевых программных документов за 2017-2024 годы, что позволило измерить, какое внимание в них уделяется таким направлениям, как технологии, инфраструктура, кадры, финансирование, суверенитет и интеграция.

Вторая — систематизированы и изучены официальные статистические данные о реальном использовании цифровых решений, затратах, обеспеченности специалистами и состоянии интернет-инфраструктуры в АПК за 2020-2024 годы.

Третья — выполнено прямое сопоставление результатов анализа документов и статистики для определения зон наибольшего расхождения.

Методика работы включала количественный контент-анализ нормативных текстов с приведением частоты упоминаний ключевых понятий к единой шкале. Это позволило количественно оценить ранжирование приоритетов в государственной повестке.

Эмпирическая статистика анализировалась с помощью методов группировки и сравнения. Финальным этапом стала разработка сводной матрицы, наглядно сопоставляющей стратегические установки и фактические показатели.

Результаты анализа документов демонстрируют определенную динамику. В ранней Стратегии развития информационного общества преобладают общие подходы, тогда как в более поздних документах, таких как программа «Цифровая экономика» и национальный проект «Цифровое сельское хозяйство», отмечается рост частоты упоминаний технологического суверенитета и создания интегрированных платформ, например, системы «Единое окно». При этом тематика кадрового обеспечения упоминается существенно реже по сравнению с технологическими и инфраструктурными аспектами, что свидетельствует о ее относительно низком приоритете в рамках стратегического планирования.

Статистические данные за последние годы отражают иную ситуацию. Внедрение передовых технологий, таких как искусственный интеллект и большие данные, остается ограниченным (2,4 % и 11,5 % организаций соответственно). Финансирование цифровизации в структуре общих расходов отрасли имеет низкий уровень и стагнирует на уровне 0,3%. Наиболее выраженной проблемой является дефицит кадров: доля ИТ-специалистов в сельском хозяйстве составляет 0,3 %, что в девять раз ниже среднего показателя по экономике, при этом уровень заработной платы в отрасли на 27 % ниже среднего. Дополнительным ограничением выступает состояние инфраструктуры: доступ к высокоскоростному интернету имеют менее 8% сельхозпредприятий, при этом более 60 % подключений в сельской местности характеризуются низкой скоростью.

Сопоставление стратегических установок и фактических данных подтверждает наличие диссонанса. Ориентация на комплексную цифровую трансформацию и формирование экосистем противоречит реальной практике, которая характеризуется фрагментарным внедрением технологий, недостаточным объемом финансирования, значительным дефицитом квалифицированных кадров и неразвитой инфраструктурой. Следствием является вывод о системном характере выявленных барьеров (кадрового, финансового, инфраструктурного), которые не получили достаточного отражения в программных документах, где доминирует технологическая составляющая.

Таким образом, выявлено не просто отставание, а структурное несоответствие между целями политики и условиями для их достижения. Для преодоления этого разрыва необходима корректировка подходов, которая должна включать интеграцию цифровой повестки в традиционные меры господдержки АПК, реализацию целевых программ подготовки кадров и планомерное устранение инфраструктурных ограничений как обязательной основы для трансформации.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 “О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы” - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/>
2. Паспорт государственной программы Российской Федерации "Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия" (утв. решением Правительства РФ от 23 декабря 2021 г. N ММ-П11-19122) - URL: <https://base.garant.ru/404506330/>
3. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» - URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>.
4. Абашкин В.Л., Абдрахманова Г.И., Вишневский К.О., Гохберг Л.М. Индикаторы цифровой экономики: 2025: статистический сборник. М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. 296 с.
5. Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг (итоги статнаблюдения по ф. № 3-информ) // Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>.

СЕКЦИЯ 6

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 637.072

ПРИМЕНЕНИЕ ИК-ФУРЬЕ СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СВЕЖЕСТИ ФИЛЕ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

Белова М.А.^{1,2}, Кутузов М.Н.¹, Вилкова Д.Д.¹

¹Череповецкий государственный университет, Череповец, Российская Федерация

²Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
г. Москва, Российская Федерация

Инфракрасная Фурье-спектроскопия (ИК-ФТ) в среднем диапазоне ($4000\text{--}700\text{ см}^{-1}$) представляет собой универсальный аналитический метод, который широко применяется в различных областях, включая контроль качества пищевых продуктов. Востребованность метода обусловлена рядом преимуществ, включая высокую скорость анализа, неинвазивный характер измерений, высокую точность и информативность результатов [1]. Принцип метода основан на регистрации фундаментальных колебаний химических связей и функциональных групп, характерных для основных классов биомолекул (белки, липиды и углеводы). Это позволяет получить уникальный спектральный «молекулярный отпечаток» образца, который содержит информацию о его химическом составе и структуре [2].

Благодаря высокой информативности, простоте пробоподготовки и сочетанию с хемометрическими методами, инфракрасная Фурье-спектроскопия доказала свою эффективность в качестве инструмента для быстрой оценки качества пищевых продуктов. В частности, метод успешно применяется для мониторинга микробиологической порчи, степени окисления липидов и структурных изменений белков в рыбном сырье [3]. Тем не менее, выявление надёжных и специфичных спектральных маркеров свежести остаётся недостаточно изученным. Целью работы являлась оценка потенциала применения ИК-ФТ спектроскопии для отслеживания изменений свежести филе радужной форели в процессе холодильного хранения.

Объектом исследования являлось филе радужной форели, которое хранилось при температуре $+2\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ в течение 16 суток. В ходе исследования ежедневно отбирались образцы филе для проведения анализов. Оценка изменений свежести проводилась методом инфракрасной Фурье-спектроскопии в среднем диапазоне с использованием спектрометра «ФТ-801» и НПВО-приставки (ZnSe).

Наиболее информативные области спектра находились в приблизительных диапазонах волновых чисел от 3300 до 2700 и от 1800 до 900 см^{-1} , областях, которые дают полезные «отпечатки пальцев» в отношении свежести рыбы. В спектрах филе форели были выделены характерные пики поглощения при $\sim 3280\text{ см}^{-1}$ (валентные колебания N-H, амид A), ~ 2928 и 2851 см^{-1} (метиленовые колебания липидов), $\sim 1740\text{ см}^{-1}$ (колебания C=O связей ненасыщенных жирных кислот), $\sim 1650\text{ см}^{-1}$ (симметричные колебания C=O, амид I), $\sim 1547\text{ см}^{-1}$ (деформационные колебания N-H и колебания C-N, амид II), $\sim 1455\text{ см}^{-1}$ (деформационные колебания CH_2/CH_3 липидов), $\sim 1239\text{ см}^{-1}$ (амид III и асимметричное

растяжение PO₂ фосфолипидов), ~1084 см⁻¹ (симметричное колебание фосфатной группы).

Результаты исследования показали, что в процессе хранения наблюдались изменение интенсивности основных пиков характерных для белков, липидов и воды. Отмечалось снижение интенсивности полос поглощения в областях Амид I (~1650 см⁻¹) и Амид II (~1547 см⁻¹), что свидетельствует о структурных изменениях в белках и пептидных связях, денатурации и распаде белков. Также наблюдался рост интенсивности пика при 1740 см⁻¹, указывающий на образование вторичных продуктов окисления липидов (альдегидов, кетонов). В областях, характерных для метиленовых групп липидов (~2928 и ~2851 см⁻¹) с 5-7 дня отмечалось увеличение интенсивности, связанное с высвобождением свободных жирных кислот в результате липолиза и окисления жиров.

Таким образом полученные результаты демонстрируют высокую чувствительность ИК-ФТ спектроскопии к изменениям белков и липидов в процессе хранения филе радужной форели. Метод может рассматриваться как перспективный инструмент для быстрой и неразрушающей оценки свежести рыбного сырья и выявления спектральных маркеров порчи.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-76-10038.

Список литературы

1. Yang H., Yang S., Kong J., Dong A., Yu S. Obtaining information about protein secondary structures in aqueous solution using Fourier transform IR spectroscopy // *Nature Protocols*. – 2015. – Vol. 10 (3). – P. 382–396.
2. Hassoun A., Carpena M., Prieto M. A., et al. Use of Spectroscopic Techniques to Monitor Changes in Food Quality During Application of Natural Preservatives: A Review // *Antioxidants (Basel)*. – 2020. – Vol. 9 (9). – P. 882.
3. Magalhães C. R., Carrilho R., Schrama D., Cerqueira M., Rosa da Costa A. M., Rodrigues P. M. Mid-infrared Spectroscopic Screening of Metabolic Alterations in Stress-exposed Gilthead Seabream (*Sparus Aurata*) // *Scientific Reports*. – 2020. – Vol. 10 (1). – P. 16343.

УДК 663

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЭКСТРАКЦИИ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОФЕЙНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ЗЕРЕН COFFEA ARABICA

Белова М.А., Прошутинский Г.А., Вилкова Д.Д.

Череповецкий государственный университет, Череповец, Россия

Зерновой кофе оказывает специфическое воздействие на органы чувств человека, что обусловлено его химическим составом. В зависимости от количества экстрагированных веществ в конечном напитке, кофе может иметь широкий спектр вкусов и ароматов. Сырые зерна *Coffea arabica* L. содержат более тысячи химических соединений [1]. За вкус и аромат отвечают такие летучие соединения как кофеин, теобромин, теofilлин, а также дубильные вещества танин, катехин и хлорогеновые кислоты. Значительное влияние оказывают и ароматические соединения, которые представлены в виде альдегидов, кетонов, кислот, фенолов, фуранов, дикетонов. Известно, что чем выше содержание кофеина, тем более горьким будет экстракт [2]. В процессе обжарки химический состав кофе претерпевает значительные изменения, в результате чего формируются специфические вкус и аромат кофе. При обжарке зеленых зерен до температуры 130 °C запускается реакция Майяра, представляющая собой комплекс химических реакций между сахарами, которые карамелизуются при высокой температуре, и аминокислотами. В результате образуются меланоидины, которые придают кофе характерный коричневый цвет. Параллельно происходит реакция Штрекера, в результате которой аминокислоты вступают во взаимодействие с карбонильными соединениями, что приводит к образованию альдегидов и кетонов, придающих кофе фруктовый аромат [3,4]. На органолептические характеристики

напитка из обжаренных зёрен *C. arabica* существенное влияние оказывает также выбранный способ приготовления. Целью данной работы являлось сравнительное исследование влияния способа экстракции на органолептические свойства напитков, приготовленных из различных сортов зернового кофе вида *Coffea arabica* L.

Исследование проводилось на шести образцах натурального жареного зернового кофе вида арабика (*Coffea arabica*), приобретенных в продуктовых магазинах г. Череповец. Для сравнительной оценки органолептических свойств кофейных экстрактов были отобраны три метода приготовления, различающиеся по способу экстракции: джезва (продолжительная экстракция в кипящей воде), френч-пресс (настаивание с последующей фильтрацией) и кофемашина (кратковременная экстракция под давлением с минимальным контактом с кипящей водой). Органолептическая оценка осуществлялась группой из 10 дегустаторов. Для проведения оценки были использованы разработанные дегустационные листы, в которых были представлены следующие характеристики: аромат, кислотность, вкус, послевкусие и тело. В процессе анализа каждому из оцениваемых дескрипторов присваивался балл от 1 до 5, а также составлялось текстовое описание каждой характеристики.

Органолептический анализ экстрактов *C. arabica* показал, что аромат был ярко выражен во всех образцах и получил преимущественно высокие оценки. Дегустаторы неоднократно отмечали наличие шоколадного и сладкого аромата, реже – древесного или какого-либо неприятного. В образцах, приготовленных с помощью джезвы и френч-пресса, показатели кислотности и вкуса были оценены ниже среднего, также отмечалась сильная горечь с небольшим присутствием шоколадного вкуса. Экстракты, приготовленные с использованием кофемашины, получили оценки, близкие к средним по показателям кислотности и вкуса. Также было отмечено большее количество приятных дополнительных оттенков. Послевкусие и тело были оценены дегустаторами примерно одинаково для всех образцов экстрактов.

На основании балльных оценок кофейных экстрактов, приготовленных с использованием кофемашины, можно сделать вывод, что непродолжительное время взаимодействия воды с молотым кофе позволяет несколько усреднить органолептические свойства, но при этом выделить ароматы, которые в меньшей степени сохраняются при использовании других методов приготовления. Экстракция в кофемашине делает кислотность напитка приемлемой для среднестатистического потребителя, а также придает вкусу напитка сладкие или шоколадные нотки. Таким образом, метод приготовления является ключевым фактором, определяющим сенсорные характеристики кофейного напитка.

Список литературы

1. Coffee: Chemistry / ed. by R. J. Clarke, R. Macrae. – Dordrecht: Springer, 1985. – XIV, 306 p.
2. Бурак Л.Ч., Гулина С.В. Химический состав, пищевая ценность кофе и его влияние на здоровье потребителей. Обзор предметного поля // Научное обозрение. – 2024. – № 5. – С. 5 – 13.
3. Тихонов Б.Б., Кузнецов В.В. Исследование кофе оптическими методами физико-химического анализа // Бюллетень науки и практики. – 2016. – № 11. – С. 72 - 79.
4. Markos U.M., Yetenayet B.T., Onwuchekwa O., Fitsum L.E. Bioactive compounds in coffee and their role in lowering the risk of major public health consequences: A review // Food Sci Nutrition. – 2023. – № 12. – С. 734 – 764.

УДК 637.04

**ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА БЕЛОГО И КРАСНОГО МЯСА
БРОЙЛЕРОВ**

Воробьева Е.О.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»
г.Троицк Челябинская область, Российская Федерация

Современное птицеводство ориентировано на получение максимального выхода мясной продукции за минимальный период откорма [1]. Мясо бройлеров является ключевым источником высококачественного белка. Однако неоднородность мышечной ткани по химическому составу создает определенные сложности при глубокой переработке. Белое и красное мясо различаются не только органолептически, но и на молекулярном уровне, что обусловлено спецификой их функционирования в онтогенезе птицы.

Химический состав мяса не является константным и зависит от ряда факторов таких как:

1. Генетический фактор. Различные селекционные кроссы (Кобб 500, Росс 308) имеют разные векторы накопления мышечной массы. Генетика определяет скорость гипертрофии мышечных волокон, что влияет на соотношение влаги и белка. Современные высокопродуктивные кроссы склонны к более быстрому накоплению внутримышечного жира [3].

2. Питание и рацион влияет на уровень протеина. Недостаток незаменимых аминокислот в корме ведет к снижению содержания белка в мышцах и увеличению содержания влаги [5].

3. Возраст и масса птицы при убое. С увеличением возраста бройлера в мясе снижается доля влаги и увеличивается содержание жира. Происходит также «старение» коллагена: увеличивается количество поперечных связей в соединительной ткани, что делает красное мясо более жестким [5].

4. Условия содержания и стресс. Температурный режим (тепловой стресс) может привести к изменению рН мяса, что косвенно влияет на его химический состав через потерю мясного сока (экссудативность). При стрессе ускоряется гликолиз, что снижает содержание витаминов-антиоксидантов (Е, С) в тканях [2].

В ходе исследования были проанализированы основные химические компоненты мышечной ткани бройлеров (белое и красное мясо) бройлеров кросса Росс–308. Бройлеры выращивались на многопрофильном птицеводческом комплексе Челябинской области в условиях клеточного содержания в течение 38 суток.

С целью отбора образцов мяса из выращиваемой популяции птиц сформировали выборку для убоя из 20 голов (n=20). После убоя и первичной обработки тушек взяли точечные пробы массой по 200 г. согласно ГОСТ 31467-2012 и ГОСТ 7269-2015.

Для описания химического состава мяса в образцах определяли содержание влаги методом дегидратации по ГОСТ 33319-2015, сырого протеина по ГОСТ 25011-2017, сырого жира по ГОСТ 23042-2015, сырой золы по ГОСТ 31727-2012.

Статистическая обработка данных позволила выявить ряд закономерностей в распределении нутриентов. Для математической обработки использовали программу Excel. Результаты исследований были выражены в %.

Детально ознакомимся с результатами исследования химических показателей белого и красного мяса. Содержание сухого вещества в красном мясе составило 26,20 %, что незначительно выше показателя белого мяса – 25,71 %. Уровень влаги в белом мясе был зафиксирован на отметке 74,29 %, а в красном – 73,80 %.

Белое мясо являлось статистически значимым лидером по содержанию азотистых веществ. Уровень сырого протеина в нем составил 23,05%, в то время как в красном мясе этот показатель ниже на 3,63% и составляет 19,42 %.

Наиболее существенные различия выявлены по содержанию липидов. Сырой жир в красном мясе (5,69 %) более чем в 4 раза превышает аналогичный показатель в белом-1,41% (рис.2). Общая минерализация (сырая зола) выше в белом мясе (1,25 %) на 0,15%, чем в красном (1,10 %).

Таким образом, белое и красное мясо бройлеров представляют собой два различных типа биологического сырья. Результаты анализа подтверждают высокую диетическую ценность белого мяса бройлеров (высокий протеин, низкий жир) и его превосходство по минеральному составу. Красное мясо, обладая меньшим количеством белка, характеризуется более высокой энергетической ценностью за счет липидной фракции.

Список литературы

1. In pursuit of a better broiler: carcass traits and muscle myopathies in conventional and slower-growing strains of broiler chickens / M.N. Santos, D. Roth-schild, T.M. Widowski [et al.] //Poult Sci. 2021. Vol. 100(9). P. 101309. doi: 10.1016/j.psj.2021.101309.
2. Phytobiotics in poultry: revolutionizing broiler chicken nutrition with plant-derived gut health enhancers / U.E. Obianwuna, X. Chang, V.U. Oleforuh-Okoleh [et al.] // J Anim Sci Biotechnol. 2024. Vol. 15(1):169. doi: 10.1186/s40104-024-01101-9.
3. Tavárez M.A., Solis de los Santos F. Impact of genetics and breeding on broiler production performance: A look into the past, present, and future of the industry // Anim. Front. 2016. Vol. 6. P. 37–41. doi: 10.2527/af.2016-0042.
4. Воробьева, Е. О. Особенности пищевой ценности мяса бройлеров / Е. О. Воробьева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник X Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, посвященный 90-летию Новосибирского ГАУ, Новосибирск, 04–05 декабря 2025 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2025. – С. 479-482. – EDN URRUZB.
5. Воробьева, Е. О. Сравнительный анализ химического состава и биологической ценности белого и красного мяса бройлеров / Е. О. Воробьева, М. А. Дерхо // АПК России. – 2025. – Т. 32, № 4. – С. 550-558. – DOI 10.55934/2587-8824-2025-32-4-550-558. – EDN AJZNG.

УДК 664.641.15/19

ТЕНДЕНЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ВИДОВ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Гончарова П.С., Рябухина Э.С., Долгих К.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современном мире наблюдается противоречие между потребительскими предпочтениями и доступностью различных видов муки. Мука высшего сорта, несмотря на ограниченное содержание пищевых волокон и витаминного комплекса, сохраняет лидирующие позиции на рынке благодаря своей универсальности и широкой распространённости.

При использовании цельнозерновой и альтернативной муки, которые обладают значительно более богатым составом полезных веществ, мы сталкиваемся с проблемой ограниченной доступности. Это создаёт определённый дисбаланс на рынке мучных продуктов и не соответствует современным тенденциям развития пищевой промышленности.

Анализ современных тенденций показывает растущий интерес к использованию альтернативных видов муки в пищевой промышленности, что способствует развитию новых технологий производства продуктов с применением нетрадиционного сырья, а в частности:

- повышению пищевой ценности продукции;
- расширению ассортимента;
- созданию специализированных продуктов;
- удовлетворению потребностей различных групп потребителей.

Цель работы провести обзор и систематизировать данные по созданию продуктов с повышенной пищевой ценностью и привлекательными сенсорными параметрами используя нетрадиционные виды муки и новые технологические решения.

Улучшение структурно-механических свойств безглютеновой муки достигается за счёт использования определённых видов сырья, пищевых добавок и изменений в технологиях производства изделий. Обычно безглютеновые изделия имеют более низкие физико-химические показатели (удельный объём хлеба, пористость мякиша и его упруго-эластические свойства) из-за отсутствия глютена, который служит структурообразователем.

Для улучшения свойств часто применяют комбинацию нескольких видов безглютеновой муки, отдельные свойства которых дополняют друг друга.

Ученые Кубанского государственного технологического университета изучали влияние липидно-белковой добавки, полученной из III и IV фракций рисовой муки, на тесто. Добавление такой добавки в количестве 12% позволило улучшить органолептические и физико-химические показатели хлеба, повысить его пищевую и физиологическую ценность, а также увеличить сроки сохраняемости [1].

Для формирования связного теста вводят гидроколлоиды (пищевые добавки) — ксантановую камедь, псиллиум, пектин. Они связывают воду, создают гелеобразную сетку и имитируют растяжимость глютена:

– ксантановая камедь в количестве 0,5% улучшает структурно-механические свойства бисквитного теста и готовых полуфабрикатов, что позволяет увеличить срок хранения изделий;

– псиллиум придаёт тесту пластичность, позволяя его раскатывать и формировать.

Для улучшения пищевой ценности безглютеновой продукции используют:

– псевдозерновые культуры – амарант, киноа, гречку, сорго. Они содержат высокое содержание белков сбалансированного аминокислотного состава, полифенолов и антиоксидантов, фолатов и витаминов группы В, пищевых волокон;

– бобовую муку (соя, люпин, нут). В ней больше белка и клетчатки, а также благоприятное соотношение кальция и фосфора, витаминов и микроэлементов;

– пентозансодержащее сырьё – семена и муку льна, гречихи, амаранта, рисовые отруби. Его используют для имитации хлебопекарных свойств ржаной муки, в которой водосвязывающая и водоудерживающая способность определяются в основном некрахмальными полисахаридами.

Для обогащения мучной продукции используют пищевые добавки, например:

– тыквенный порошок, который повышает содержание жировых компонентов, обогащает изделия белками, жирами, пищевыми волокнами и микроэлементами: натрием, калием, кальцием, магнием, фосфором, железом, цинком;

– семена чиа с высоким содержанием пищевых волокон (примерно 30–34 г, из которых нерастворимая фракция — приблизительно 85–93%) и жиров;

– фруктово-овощные компоненты, богатые пектинами, белками, целлюлозой и гемицеллюлозой, которые формируют сложные комплексы между мучными белками, увеличивают влагоудержание и улучшают стабильность тестовой массы.

Довольно перспективным направлением можно назвать частичную замену пшеничной муки на безглютеновую, что позволит обогатить изделие полезными веществами при этом не снижая структурно-механические свойства.

Согласно исследованиям Типсиной Н.Н. и соавторов, с применением гречневой муки объеме 20% содержание глютена в новых макаронных изделиях снизилось, наблюдается повышение витамина В1, минералов: кальция, калия, фосфора, магния, железа при снижении доли натрия [2].

Льняная мука представляет собой источник высококачественного растительного белка, поскольку содержит все незаменимые аминокислоты. Кроме того, льняная мука может привлечь внимание потребителей как натуральный источник пищевых волокон, омега-3 жирных кислот и антиоксидантов [3].

Горшаков В.В. в своем исследовании отметил, что введение в рецептуру муки киноа способствовало повышению пищевой и энергетической ценности мучных кондитерских изделий. Исследования химического состава показало, что песочное и овсяное печенье превосходило контроль по содержанию белка, незаменимых аминокислот и жиру [4].

Согласно рассмотренным данным расширение ассортимента мучных кулинарных изделий, отвечающих современным требованиям как здоровых потребителей, так и для людей с непереносимостью глютена представляется актуальным. В связи с ростом алиментарных заболеваний все больше людей задумывается о необходимости правильного питания. Государственная поддержка здорового питания в России реализуется через комплекс мер, направленных на формирование культуры питания, развитие производства полезных продуктов, контроль качества пищевой продукции и обеспечение доступности здорового питания для различных групп населения. Эти меры закреплены в законодательных актах, концепциях, стратегиях и федеральных проектах.

Одним из перспективных направлений исследований, служит расширение ассортимента мучных кулинарных изделий за счет нетрадиционных видов муки, имеющих в своем составе повышенное содержание белка и незаменимых аминокислот, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ. Разработка безглютеновых продуктов сопряжена с рядом трудностей, таких как ухудшение реологических, технологических и товароведных свойств, сокращение сроков хранения готовых изделий. Несмотря на актуальность вопроса, использование нетрадиционных безглютеновых видов муки для получения мучных кулинарных изделий (блинов, блинчиков, оладий), а также полуфабриката – сухой готовой смеси с высокими органолептическими, физико-химическими показателями качества и микробиологическими показателями безопасности требует проведения тщательных научных исследований и аналитических обоснований.

Поэтому наиболее перспективными будут являться смеси из различных видов муки, которые обеспечат улучшение структурных свойств продуктов, а также обогатят его витаминами микроэлементами и аминокислотами. Но при этом не сильно повысят цену конечного продукта, делая его доступным для широких масс.

Одной из главных задач дальнейших исследований является разработка продуктов питания из смеси пшеничной муки с рисовой, кукурузной, гречневой, амарантовой, льняной, нутовой. Несмотря на высокую цену амарантовой и нутовой муки они производятся на территории России и используются в небольшом количестве. Дальнейшее развитие данного направления требует комплексного подхода к разработке технологий и рецептов с учётом функциональных свойств различных видов муки.

Список литературы

1. Сокол, Н. В. Применение рисовой муки в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: монография / Н. В. Сокол, А. А. Болдина, Н. С. Санжаровская. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 153 с.
2. Типсина Н.Н., Благодарнова Г.В., Туманова А.Е. (2021) Повышение пищевой ценности макаронных

изделий при использовании гречневой, рисовой муки // Пищевая промышленность. 2021. № 3. С. 23–27.

3. Резниченко И.Ю., Мирошина Т.А. Оценка замены пшеничной муки на безглютеновую композицию в технологии печенья // Индустрия питания | Food Industry. 2025. Т. 10, № 3. С. 35–42.

4. Горшков В.В. Оценка качества мучных кондитерских изделий (печенье) с добавлением муки киноа // Grand Altai Research & Education — Выпуск 1 (21) 2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.01) — EDN: <https://elibrary.ru/RZJNTM> С. 36–41

УДК 664.664.9

**МИКОТОКСИНЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ФАКТОРЫ РИСКА, МЕРЫ
КОНТРОЛЯ**

Гынгазова А.С.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Обеспечение продовольственной безопасности остаётся одной из приоритетных глобальных задач, и значимую угрозу в этой сфере представляет контаминация пищевых продуктов микотоксинами – высокотоксичными вторичными метаболитами микроскопических грибов [1, 2].

Особая значимость проблемы микотоксинов возникает в отношении продуктов питания из растительного сырья. Зерновые (кукуруза, ячмень, пшеница, рис), масличные культуры (арахис, подсолнечник), орехи, кофе, бобовые, специи, и сухофрукты составляют основу рациона во всём мире, и в тоже время, именно эти продукты особенно чувствительны к заражению токсигенными грибами. Микотоксины ежегодно становятся причиной потери урожая, снижения продуктивности животноводства и заболеваний у разных групп населения [2].

Токсигенные грибы представляют большую опасность для человека, в частности, из-за их выраженных мутагенных, канцерогенных, тератогенных, иммунодепрессивных и нефротоксических свойств [2]. Даже низкие концентрации токсичных веществ при длительном воздействии способны вызывать хронические отравления, увеличивать вероятность возникновения онкологических заболеваний, патологий печени и почек, нарушать работу иммунной и эндокринной систем. Наиболее значимыми с точки зрения продовольственной безопасности являются афлотоксины, охратоксин А, трихотецены (дезоксиниваленол, Т-2 токсин), зеаралеон и фумозины. Их продуцентами выступают грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium* и *Fusarium* [2, 3]. Ситуация осложнена тем, что микотоксины практически невосприимчивы к классическим методам обработки таким, как термическая обработка, измельчение и экструзия. В результате чего, токсичные вещества переходят из сырья в готовую продукцию, что повышает риск заражения для потенциальных потребителей. Комплексный подход к контролю и управлению рисками, связанными с микотоксинами, является важной составляющей системы безопасности пищевых продуктов.

Целью данного обзора является систематизация информации о распространении, факторах образования и мерах контроля микотоксинов в продуктах питания растительного происхождения на основе современных научных исследований.

Зерновые культуры (пшеница, ячмень, овёс, кукуруза) в наибольшей степени подвержены контаминации микотоксинами. Параллельно значительную проблему представляет загрязнение масличного сырья. Как показывают исследования Буркина А.А. и Дробина Ю. Д., семена подсолнечника также часто загрязнены, причём может наблюдаться одновременное присутствие нескольких токсинов, а именно афлотоксина В1, охратоксина А и Т-2 токсина [3]. Грибы рода *Fusarium*, являющиеся основными продуцентами

дезоксиниваленола и зеараленона, часто развиваются на зерне ещё в полевых условиях, тогда как *Aspergillus* и *Penicillium* контаминирует сырьё преимущественно на этапах транспортировки и хранения [3, 4].

Особую тревогу вызывает загрязнение продуктов растительного сырья, входящих в состав детского питания. Как отмечается в одном из исследований Седова И.Б., даже невысокие уровни содержания микотоксинов в таких продуктах представляют серьёзную угрозу для здоровья детей в связи с особенностями физиологии [4].

Формирование микотоксинов в растительной продукции это сложный процесс, зависящий от комплекса факторов.

Климатические условия являются определяющими для полевых микотоксинов. Повышенная влажность и температура в период вегетации и уборки урожая создают идеальные условия для развития *Fusarium spp.* и продуцирования ими трихотеценов и зеараленона [2-4].

Нарушение агротехники и режимов хранения – ключевой фактор риска. Использование некондиционного посевного материала, несоблюдение севооборота, недостаточная очистка и сушка зерна перед закладкой на хранение приводят к массовому развитию плесневых грибов. Высокая влажность и отсутствие аэрации в хранилищах провоцируют рост грибов родов *Aspergillus* и *Penicillium* [5].

Скрытая угроза заключается в том, что микотоксины могут присутствовать в продукции, не имеющей видимых признаков плесневения. Токсины обладают высокой стабильностью и сохраняются даже после уничтожения мицелия грибов, а также разрушаются при большинстве видов технологической обработки (помол, варка, экструзия) [2]. Это приводит к их переносу из загрязнённого сырья в готовые пищевые продукты, такие как хлеб, крупы, кондитерские изделия и растительные масла.

Борьба с микотоксинами требует комплексного подхода, включающего профилактику (детоксикацию) и постоянный мониторинг безопасности и качества сырья.

Агротехнические приёмы (севооборот, использование устойчивых сортов, своевременная уборка урожая), правильная послеуборочная обработка ((оперативная сушка зерна до влажности 13-14 %), очистка от повреждённых семян и сорных примесей), соблюдение режимов хранения (поддержание низкой влажности и температуры, обеспечение вентиляции) – являются наиболее эффективными способами предотвращения образования микотоксинов [3, 5].

Своевременное выявление контаминации невозможно без эффективных методов анализа. Современная тенденция – развитие высокочувствительных и экспресс-методов, таких как иммуноферментный анализ (ИФА) и хроматографические методы, позволяющих обнаружить несколько токсинов одновременно [5]. Регулярный контроль сырья, так и готовой продукции – обязательное условие для обеспечения безопасности.

Наиболее перспективными методами детоксикации являются биологические методы, а именно использование микроорганизмов (молочнокислых бактерий, дрожжей) или их ферментов, способных избирательно разрушать молекулы микотоксинов без ухудшения качества продукта [2].

Проведённый анализ подтверждает, что контаминация микотоксинами продуктов растительного происхождения остаётся серьёзной проблемой, требующей системного подхода. Установлено, что распространение токсинов носит массовый характер и затрагивает зерновые и масличные культуры. Ключевыми факторами риска является комплекс неблагоприятных климатических условий и повторяющиеся нарушения технологии хранения и транспортировки. Наиболее эффективной стратегией контроля признано сочетание строгих превентивных агротехнических мер, современных методов лабораторного мониторинга и разработки безопасных способов детоксикации.

Список литературы

1. Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20 (ред. от 10.03.2025) «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343386 (дата обращения: 14.12.2025).
2. Науменко Н. В. и др. Микотоксины и безопасность продуктов питания: явные и скрытые угрозы // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2020. – Т. 8. – №. 1. – С. 105-111.
3. Дробин Ю. Д., Солдатенко Н. А., Бокун Е. А. Причины загрязнения микотоксинами зерна и подготовка посевного материала // Ветеринария Северного Кавказа. – 2021. – Т. 1. – №. 2. – С. 43-48.
4. Седова, И. Б. Контаминация микотоксинами продуктов детского питания / И. Б. Седова, З. А. Чалый, И. В. Аксенов // Успехи медицинской микологии. – 2017. – Т. 17. – С. 451-452.
5. Солодкова Д. В., Хорина В. С., Ларина М. Ю. Высокочувствительный способ определения микотоксинов в продуктах растительного и животного происхождения // школа молодых ученых. – 2021. – С. 193-195.

УДК 664

**АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА МОРОЖЕНОГО С РАСТИТЕЛЬНЫМИ
КОМПОНЕНТАМИ**

Неронова Е.Ю., Носкова В.И., Хайдукова Е.В.

ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»

г. Вологда, Российская Федерация

Ассортимент мороженого постоянно расширяется, в том числе за счет разнообразия используемого сырья и наполнителей. При этом потребитель желает получать не только вкусные, но и полезные продукты, восполняющие потребность в витаминах, аминокислотах, макро- и микроэлементах [1]. Поэтому актуальным направлением является разработка технологии мороженого со сниженной калорийностью с натуральными наполнителями из растительного сырья, такими как цикорий, апельсиновый сок, яблочное пюре. Эти компоненты содержат витамин С и являются антиоксидантами. Сладкий вкус в новом продукте обеспечивали за счет использования стевии [2].

Цели исследования заключается в изучении антиоксидантной активности и содержания витамина С в наполнителях и образцах мороженого.

Исследовали содержание витамина С и антиоксидантную активность образцов апельсинового сока, яблочного пюре, экстракта цикория, молочного мороженого с компонентами, общее количество которых в смеси (сока апельсина, яблочного пюре, цикория и стевии) составляет 42%. Антиоксидантную активность определяли с учетом Патента РФ № 2170930 С1, содержание витамина С - титриметрическим методом по методике, представленной в ГОСТ 24556-89.

Антиоксидантные свойства наполнителей обусловлены содержанием в них соединений фенольного типа: флавоноидов, фенольных кислот (феруловой, кофейной, р-кумаровой), каротиноидов и т.д. Общее содержание таких веществ в изучаемых растительных наполнителях колеблется в диапазоне для цикория 2,3 – 4,9 мг/100 г; для сока апельсина – 40-80 мг/100 мл [3].

Антиоксидантная активность используется в качестве критерия оценки биологической ценности пищевых продуктов нового поколения, поскольку обеспечивает стабильность свойств продукта при хранении и оказывает благоприятное влияние на организм человека за счет нейтрализации высокоактивных радикалов, кислорода и разрушения перекисей [4]. Наибольшая антиокислительная активность 4,167 мг/г (в пересчете на кверцетин) выявлена

у цикория. Далее по убыванию следуют яблочное пюре – 0,229 и апельсиновый сок – 0,139 соответственно.

Наибольшее содержание витамина С зафиксировано в апельсиновом соке – (28,7 мг/100 г), наименьшее – в жидком экстракте цикория (0,2 мг/100 г), яблочное пюре содержит 2,4 мг/100 г витамина С.

При исследовании массовой доли аскорбиновой кислоты и антиоксидантной активности в молочном мороженом со стевией и наполнителями в качестве контроля использовали образец без наполнителей.

Содержание витамина С в продукте с растительными наполнителями составило 7,24 мг/100 г, что примерно в 13 раз выше по сравнению с молочным мороженым (0,54 мг/100 г). При этом антиокислительные свойства продукта, в состав которого входят апельсиновый сок, яблочное пюре и цикорий, почти в 2 раза больше (0,313 мг/г в пересчете на кверцетин), чем у мороженого без этих наполнителей (0,167 мг/г в пересчете на кверцетин).

Эти параметры оказывают влияние на хранимособность продукта за счет того, что антиоксидантная активность (по кверцетину) наполнителей препятствует действию оксидазной активности ферментов микроорганизмов, что сказывается на их способности к репликации [5].

Таким образом, применение в рецептуре молочного мороженого натуральных растительных наполнителей способствует увеличению антиоксидантных свойства продукта и лучшей его хранимособности.

Список литературы

1. Мякушкина, Е. И. Подбор рецептуры для овощного молочного мороженого с тыквой и мёдом / Е.И. Мякушкина, А. А. Скородумова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, 03 апреля 2025 года. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025. – С. 288-292.
2. Середа, М.В. Анализ рынка российского мороженого / М.В. Середа, Е.С. Лагошина, Д.К. Остапенко // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия : Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова, Нальчик, 18 октября 2024 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. – С. 211-215.
3. Полянина, Т.Ю. Хозяйственное значение, химический состав и целебные свойства цикория / Т.Ю. Полянина, О.М. Вьютнова, И.А. Новикова // Известия ФНЦО. – 2019. – № 2. – С. 94-97.
4. Зарифулина, О. К. Антиокислительные свойства продуктов питания и значимость их исследования / О.К. Зарифулина // ИТ. Наука. Креатив : Материалы I Международного форума: в 5-ти томах, Омск, 14–16 мая 2024 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательско-книготорговый центр "Колос-с", 2024. – С. 39-42.
5. Носкова, В.И. Динамика показателей хранимособности кисломолочных напитков с овощными наполнителями / В.И. Носкова, Е.Ю. Неронова // Молочнохозяйственный вестник. – 2024. №2(54), II кв.2024. – С. 198-211. Текст: электронный, [сайт] – URL<https://molochnoe.ru/journal/>

УДК 637.146.32

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КИСЛОМОЛОЧНОГО НИЗКОЛАКТОЗНОГО НАПИТКА С ТЫКВЕННЫМ ПОРЕ

Неронова Е.Ю., Носкова В.И.

ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»
г. Вологда, Российская Федерация

Потребление молочных продуктов остается недоступным для некоторых групп населения в связи с непереносимостью лактозы из-за дефицита в организме фермента

лактазы. Поэтому одним из направлений развития рынка молочных продуктов является выпуск безлактозных и низколактозных кисломолочных напитков. В качестве наполнителей, для разнообразия вкусов и повышения пищевой ценности возможно использование овощных наполнителей.

Перспективным сырьем для таких напитков является тыква. По содержанию полезных веществ тыкву можно назвать натуральным витаминно-минеральным комплексом. В мякоти плода содержатся сахара (от 3 до 11 %), крахмал (15-20 %), витамины С (8 мг%), В1, В2, В5, Е, каротин - 5 мг на 100 г сырой массы (это больше, чем в моркови), никотиновая кислота, микроэлементы (медь, кобальт, цинк и др.), соли калия, кальция, магния, железа, пектины, клетчатка, белки, ферменты [1]. Представляет интерес изучение влияния массовой доли наполнителей - тыквенного пюре и белого сахара на реологические характеристики низколактозных кисломолочных напитков [2].

Напитки вырабатывали, используя следующее сырье: молоко коровье сырое по ГОСТ Р 52054-2023, молоко обезжиренное-сырье по ГОСТ 31658-2012, сухое молоко обезжиренное по ГОСТ 33629-2015, ферментный препарат Lacta-Free активностью 2600 ед. (производитель Biochem, Италия), сахар белый по ГОСТ 33222-2015, бактериальный концентрат БК-Углич-СТБв по ТУ 10.89.19-102-19862939-2023, пюре овощное тыквенное по ГОСТ 32742-2014.

Для осуществления гидролиза лактозы в молочную смесь вносили ферментный препарат. Гидролиз останавливали при степени 70 %. В гидролизованную смесь вносили определенную дозу белого сахара и проводили пастеризацию и гомогенизацию. После охлаждения до температуры сквашивания в смесь вносили закваску. Готовый сгусток перемешивали и добавляли тыквенное пюре. Варьирование дозы белого сахара и овощного компонента проводили по методике Бокса-Уилсона. Для тыквенного пюре шаг составлял 1%. При этом диапазон варьирования 14-19%. Шаг для белого сахара был 2% с диапазоном 4-14%. С учетом этого исследовали 6 образцов [3].

В образцах содержание тыквенного пюре и белого сахара было следующее:

- №1 тыква – 14 %, сахар – 4 %
- №2 тыква – 15 %, сахар – 6 %
- №3 тыква – 16 %, сахар – 8 %
- №4 тыква – 17 %, сахар – 10 %
- №5 тыква – 18 %, сахар – 12 %
- №6 тыква – 19 %, сахар – 14 %

Эффективную вязкость исследовали при помощи ротационного вискозиметра, Reotest 2.1 с применением цилиндрического измерительного устройства S-S₁. Заполняемое количество материала составляло 25 см³. После внесения модельного образца в измерительную емкость ее подсоединяли к прибору, пробу термостатировали.

Зависимость между сдвигающим напряжением и скоростью сдвига снимали по градиенту, начиная с малых значений скорости сдвига (3 с⁻¹), увеличивая ее до максимальных значений (1312 с⁻¹).

Для модельных образцов получены следующие математические зависимости эффективной вязкости от скорости сдвига, которые при логарифмическом представлении имеют вид:

- №1 - $\lg \eta_{\text{эф}} = -0,6604 \lg \gamma + 3,7748$ при коэффициенте аппроксимации (R^2) - 0,9989
- №1 - $\lg \eta_{\text{эф}} = -0,7319 \lg \gamma + 4,0405$ при коэффициенте аппроксимации (R^2) - 0,9989
- №1 - $\lg \eta_{\text{эф}} = -0,6295 \lg \gamma + 3,7018$ при коэффициенте аппроксимации (R^2) - 0,9965
- №1 - $\lg \eta_{\text{эф}} = -0,6874 \lg \gamma + 3,9298$ при коэффициенте аппроксимации (R^2) - 0,9969
- №1 - $\lg \eta_{\text{эф}} = -0,6951 \lg \gamma + 3,8965$ при коэффициенте аппроксимации (R^2) - 0,9954
- №1 - $\lg \eta_{\text{эф}} = -0,5923 \lg \gamma + 3,8209$ при коэффициенте аппроксимации (R^2) - 0,9929

Эти уравнения задают прямые линии в координатах ($\lg \gamma$, $\lg \eta_{\text{эф}}$). При этом важно правильно оценить угловой коэффициент (наклон) прямых. Модули этих коэффициентов, численно равны тангенсу угла наклона прямых к оси абсцисс (с учётом знака). Угол наклона прямой в логарифмических координатах отражает степень псевдопластичности жидкости. Чем больше коэффициент (т. е. чем круче падает прямая), тем сильнее вязкость $\eta_{\text{эф}}$ уменьшается с ростом скорости сдвига γ [4].

Как видно из полученных данных, с учетом тангенса угла наклона логарифмических зависимостей, наибольшим темпом разрушения структуры обладал образец № 2. Далее по уменьшению этого показателя зависимости расположились следующим образом: 5, 4, 1, 3, 6 образцы.

Тыквенное пюре содержат анизометрические частицы (волокна), которые способствуют образованию устойчивых коагуляционных структур из беспорядочно расположенных коллоидных частиц. Растительное сырьё также включает пектины, относящиеся к молочно-активным полимерам. Их студнеобразующая способность различается: низкометоксилированный пектин формирует каркас через ионные связи (карбоксильные группы + Ca^{2+}); высокометоксилированный - через водородные связи недиссоциированных карбоксильных групп [5].

На основании предварительной оценки органолептических свойств и проведенных реологических характеристик за основу рецептуры кисломолочного низколактозного напитка с тыквенным пюре принят образец № 6 – наиболее устойчивый к разрушению структуры.

Список литературы

1. Мякушкина, Е. И. Подбор рецептуры для овощного молочного мороженого с тыквой и мёдом / Е. И. Мякушкина, А. А. Скородумова // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, 03 апреля 2025 года. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2025. – С. 288-292.
2. Сысоева, М. Г. Разработка кисломолочного напитка, обогащенного пищевыми волокнами и биологически активными веществами / М. Г. Сысоева, Е. Ю. Ухина // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции. – 2024. – № 1(24). – С. 52-58.
3. Неронова, Е. Ю. Влияние овощных наполнителей на консистенцию кисломолочных напитков / Е. Ю. Неронова, В. И. Носкова // Молочнохозяйственный вестник. – 2025. – № 1(57). – С. 200-215.
4. Носкова, В. И. Изучение реологических характеристик кисломолочного напитка / В. И. Носкова, Е. Ю. Неронова // Молочнохозяйственный вестник. – 2024. – № 1(53). – С. 195-206. – DOI 10.52231/2225-4269_2024_1_195.
5. Неронова, Е. Ю. Мороженое с овощными наполнителями / Е. Ю. Неронова, В. И. Носкова, Е. И. Мякушкина // Передовые достижения науки в молочной отрасли : Сборник научных трудов по результатам работы IV Международной научно-практической конференции, посвящённой дню рождения Николая Васильевича Верещагина, Вологда, Молочное, 25 октября 2022 года. Том 1. – Вологда, Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина, 2022. – С. 95-98.

УДК 663.66 : 635.294 : 613.22 : 618.2

**ВЗБИТОСТЬ МОЛОЧНОГО ВЫСОКОБЕЛКОВОГО МОРОЖЕНОГО
С ГРУШЕЙ И ШПИНАТОМ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОГО ДЛЯ ЖЕНЩИН,
НАХОДЯЩИХСЯ В ПРЕДГРАВИДАРНОМ ПЕРИОДЕ**

Неронова Е.Ю., Бойцова А.Г., Сенина Е.К.

ФГБОУ ВО «Вологодская ГМХА имени Н.В. Верещагина»

г. Вологда, Российская Федерация

Сегодня демографическая ситуация в России диктует новые задачи во многих направлениях деятельности, в том числе и в области здорового питания. В связи с

экологическим кризисом и под влиянием социально-экономических факторов наблюдается рост и расширяется спектр заболеваний у беременных женщин, продолжает сокращаться число нормальных родов. В связи с этим встает задача обеспечения организма женщины еще до зачатия всеми необходимыми нутриентами. [1]. Предгравидарный период у женщин (подготовка к планируемой беременности) направлен на формирование оптимальных условий для успешного зачатия, физиологичного течения беременности и рождения ребёнка без врождённых патологий.

С точки зрения молочной промышленности, значимость предгравидарной подготовки заключается в обеспечении полноценного питания будущих матерей, что опосредованно влияет на биохимический состав и качество грудного молока, а следовательно - на здоровье новорождённых. На сегодняшний день продуктов, направленных именно на подготовку женщин к зачатию, катастрофически мало [2, 3], что является существенной проблемой. Учитывая, что рацион современного человека разнообразен и включает в себя, помимо основных приемов пищи – перекусы. Поэтому актуальным является создание молочного высокобелкового мороженого для женщин, находящихся в предгравидарном периоде.

Все женщины репродуктивного возраста по рекомендациям ВОЗ и Американского колледжа акушеров-гинекологов должны принимать 400 мкг фолиевой кислоты каждый день сверх получаемой с пищей для предупреждения развития дефектов нервной трубки плода [4]. В свое время, фолаты – производные фолиевой кислоты были выделены из листьев шпината, за что и получили свое название, происходящее от латинского folia – «лист» [5]. Шпинат – «король зелени». Польза этого зеленого листового овоща по достоинству оценена мировыми диетологами и нутрициологами. И это не зря. Шпинат является лидером среди овощей по содержанию многих витаминов, минералов, растительных белков и клетчатки. Поэтому для обогащения нового мороженого фолиевой кислотой использовали шпинат в виде сухого порошка [5].

В качестве других растительных компонентов выступали груша в виде грушевого пюре [2] и концентрированный лимонный сок. Груша содержит комплекс витаминов (А, С, К, группы В), бета-каротин, минералы (калий, кальций, магний, железо, цинк и другие). В грушевом пюре эти вещества сохраняются, что делает его полезным для организма. Лимон — источник витамина С, фолиевой и пантотеновой кислот, витамина D, токоферола, тиамина, ретинола, рибофлавина, железа, меди, цинка и других микро- и макроэлементов. Концентрированный сок сохраняет большую часть этих веществ.

Увеличение количества белка в новом мороженом осуществлялось за счет введения в состав рецептуры концентрата молочных белков (КМБ) сухого 85%-ного. Он включает в свой состав все фракции белков молока - казеин и сывороточные белки (β -лактоглобулин (β -lg), α -лактальбумин (α -la), иммуноглобулины (Ig), лактоферрин (Lf), лактопероксидазу (Lp) и бычий сывороточный альбумин (BSA)). Исследования проводили с концентратом молочных белков сухим (85%), вырабатываемом ООО «Узловский молочный комбинат» по техническим условиям ТУ 10.51.56.450-050-61857045-2023.

Эксперимент заключался в том, что в рецептуре нового молочного высокобелкового мороженого с шпинатом часть сухого обезжиренного молока (СОМ) заменяли на концентрат молочных белков (КМБ) в трёх дозировках:

- 40 % от массы СОМ;
- 50 % от массы СОМ;
- 60 % от массы СОМ.

Контрольный образец вырабатывали только с СОМ (без замены).

При этом СОМ, КМБ, белый сахар, сухой порошок шпината и стабилизатор вносили в нормализованную молочную смесь до пастеризации, грушевое пюре и концентрированный лимонный сок – после созревания смеси, перед фризированием. Выработку проводили в полупроизводственных условиях на фризере для мягкого мороженого НМ-01.

В образцах определяли взбитость. Это ключевой параметр качества мороженого, отражающий степень насыщения смеси воздухом в процессе фризирования. Она напрямую влияет на:

- структурно-механические свойства (воздушная фаза, дисперсность);
- органолептические свойства;
- объём и текстуру готового продукта.

Определение взбитости – важный этап контроля качества мороженого в процессе производства. Метод определения взбитости основан на измерении масс фиксированного объёма смеси, поступающей во фризёр, и того же объёма насыщенной воздухом смеси (мороженого), выходящей из фризера, и расчёте взбитости. Согласно ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. Технические условия, диапазон взбитости мороженого (на выходе из фризера) для молочного мороженого от 30% до 90%.

При недостаточной взбитости мороженое получается слишком плотным, с грубой структурой и консистенцией. Мороженое с излишне высокой взбитостью имеет снегообразную и хлопьевидную структуру.

Взбитость – очень непостоянная характеристика и зависит от многих факторов: состава смеси (содержание сухих веществ и жира), свойств жира и стабилизатора, эффективности гомогенизации, режима фризирования, конструкции фризера.

При выработке мороженого взбитость составила:

- без КМБ - 32 %,
- с добавлением КМБ:
- 40 % – 39 %,
- 50 % – 47 %,
- 60 % – 42 %.

В КМБ массовая доля белков молока, с учетом ТУ 10.51.56.450-050-61857045-2023, составляет 81%, в сухом обезжиренном молоке, согласно ГОСТ 33629-2015 Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия, - 34 (в сухом обезжиренном молочном остатке). В СОМ большее количество сухих веществ молока представлено лактозой – от 47 до 54 %. В тоже время, именно белки повышают способность смесей мороженого к насыщению воздухом. Скорее всего, количество белков в единице объема смеси было слишком большим и процесс взбивания ухудшился.

С учетом проведенных исследований, для улучшения показателя взбитости продукта, 50 % СОМ в рецептуре нового молочного высокобелкового мороженого с шпинатом заменено на КМБ.

Полученные данные легли в основу разработки документации по стандартизации на новое высокобелковое мороженое с грушей и шпинатом для женщин, находящихся в предгравидарном периоде.

Список литературы

1. Прегравидарная подготовка - успех к рождению здорового потомства / А. А. Мазиева, З. И. Хулагова, М. Я. Евлов [и др.] // Исследователь года 2022 : Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 20 июня 2022 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.), 2022. – С. 229-237.
2. Костина, А. А. Выбор рецептуры для творожного продукта «Я хочу стать мамой», рекомендуемого в период планирования беременности / А. А. Костина, А. М. Кардовская // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное, 04 апреля 2024 года. – Вологда-Молочное: Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, 2024. – С. 363-368.
3. Кардовская, А. М. Экономические показатели при производстве новых творожных продуктов "я хочу стать мамой" / А. М. Кардовская, А. А. Костина // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам, Вологда, Молочное, 04 апреля 2024 года. – Вологда-Молочное: Вологодская

государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина, 2024. – С. 359-363. – EDN MAXCZU.

4. Исаева, С. Г. Фолиевая кислота и репродуктивное здоровье женщины / С. Г. Исаева, Д. В. Баймухамбетова, А. О. Чубуков // Academic success 2021 : Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 06 сентября 2021 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская Ирина Игоревна), 2021. – С. 144-152. – EDN XTFZSH.

5. Лосевская, С. А. Преимущества применения шпината в рубленых полуфабрикатах / С. А. Лосевская, Т. Ж. Чочаева, Р. С. Самохин // Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков : сборник материалов XV Международной научно-практической конференции, Москва, 30 декабря 2022 года. – Москва: Алеф, 2022. – С. 222-225. – EDN UKQYHN.

УДК 636.085.552:636.087.25

РАСЧЁТ РЕЦЕПТУРЫ ПОЛНОРАЦИОННОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО КОМБИКОРМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЖМЫХА ШИПОВНИКА

Сенченко М.А.

ФГБОУ ВО «Ярославский государственный аграрный университет»
г. Ярославль, Российская Федерация

Производство комбикормов находится на стыке трёх отраслей: пищевой и перерабатывающей промышленности, животноводства (основного потребителя) и растениеводства (основного производителя сырья). Пополнение кормовой базы для животных за счет применения побочных продуктов перерабатывающих производств с экономической и экологической точек зрения является весьма актуальной задачей [1,2].

Использование безотходной технологии и глубокая переработка побочных продуктов представляют собой реальный потенциал для повышения эффективности производства перерабатывающих отраслей промышленности. В связи с этим, поиск и использование низкобюджетных кормовых средств, в том числе отходов перерабатывающей промышленности, может оказать содействие в решении этой проблемы [2,3].

Жмых шиповника – новый и перспективный отход перерабатывающей промышленности в области производства кормов для сельскохозяйственных животных [4].

В связи с вышеизложенным целью данной работы явилось изучение возможности использования жмыха шиповника при разработке рецептуры полнорационного гранулированного комбикорма для кроликов.

Расчёт производился по методике расчёта рецептур комбикормов алгебраическим методом, которая заключается в решении отдельных уравнений или их систем; для ускорения процесса расчёта использован метод обратной матрицы табличного процессора Excel [5]. В рецептурных расчетах комбикормовой промышленности уравнения составляются на основе материального баланса.

Первое уравнение составляли на основе баланса сырья, т.е. компонентов и выработанного из него комбикорма:

$$X_{\text{пшеница}} + X_{\text{овес}} + X_{\text{отруби}} + X_{\text{жмых подсолнечника}} + X_{\text{жмых шиповника}} + X_{\text{крапива}} = 100 \quad (1)$$

Второе уравнение составляли на основе содержания сырого протеина, %:

$$(13,2X_{\text{пшеница}} + 10,8X_{\text{овес}} + 15,3X_{\text{отруби}} + 40,50X_{\text{жмых подсолнечника}} + 9,2X_{\text{жмых шиповника}} + 2,3X_{\text{крапива}})/100 = 15 \quad (2)$$

Третье уравнение составляли на основе содержания сырого жира, %:

$$2,0X_{\text{пшеница}} + 4,0X_{\text{овес}} + 4,0X_{\text{отруби}} + 7,5X_{\text{жмых подсолнечника}} + 5,2X_{\text{жмых шиповника}} + 0,2X_{\text{крапива}})/100 = 4,2 \quad (3)$$

Четвёртое уравнение составляли на основе содержания сырой клетчатки, %:

Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий

$$(2,4X_{\text{пшеница}} + 9,8X_{\text{овес}} + 8,7X_{\text{отруби}} + 13,0X_{\text{жмых подсолнечника}} + 52,2X_{\text{жмых шиповника}} + 2,3X_{\text{крапива}})/100 = 14,5 \quad (4)$$

Пятое уравнение составляли на основе БЭВ, %:

$$(65,9X_{\text{пшеница}} + 56,2X_{\text{овес}} + 52,4X_{\text{отруби}} + 22,5X_{\text{жмых подсолнечника}} + 28,8X_{\text{жмых шиповника}} + 67,2X_{\text{крапива}})/100 = 63,7 \quad (5)$$

Шестое уравнение составляли на основе содержания сухих веществ, %:

$$(85,5X_{\text{пшеница}} + 85X_{\text{овес}} + 85,3X_{\text{отруби}} + 90X_{\text{жмых подсолнечника}} + 98X_{\text{жмых шиповника}} + 86X_{\text{крапива}})/100 = 90,5 \quad (6)$$

При составлении второго – шестого уравнений за знаком «равно» указывали требования к готовому продукту в соответствии с действующей нормативной документацией.

Далее из полученных шести уравнений составляли систему, которую преобразовывали в матрицу системы:

$$\begin{vmatrix} 1;1;1;1;1 \\ 13,2;10,8;15,3;40,50;9,2;2,3 \\ 2;4;4;7,5;5,2;0,2 \\ 2,4;9,8;8,7;13,0;52,2;2,3 \\ 65,9;56,2;52,4;22,5;28,8;67,2 \\ 85,5;85;85,3;90;98;86 \end{vmatrix}$$

(7)

Для ускорения процесса расчёта использовали обратную матрицу табличного процессора Excel. Далее обратную матрицу умножали на вектор со значение свойств готового комбикорма:

$$\begin{vmatrix} 100 \\ 15 \\ 4,2 \\ 14,5 \\ 63,7 \\ 90,5 \end{vmatrix}$$

(8)

Полученные значения выразили в % от общей суммы. Таким образом получили необходимое соотношение компонентов рецептуры комбикорма: пшеницы дробленой, овса дробленого, жмыха подсолнечника, отрубей пшеничных, жмыха шиповника и крапивы. Соль поваренную вводили из расчета 0,3 г на 100кг; закрепитель гранул из расчета 0,5г на 100 кг, лактулозу 0,06 г на 1 кг живой массы кроликов.

Таким образом нами была разработана рецептура полноценного гранулированного комбикорма для кроликов со жмыхом шиповника. Апробация разработанной рецептуры в эксперименте показала увеличение живой массы кроликов и косвенного показателя состояния иммунитета кроликов в опытной группе (группе кроликов, которым скармливали экспериментальный комбикорм).

Список литературы

1. Балашов, О. Ю. Особенности получения прессованных кормов из побочных продуктов пивоваренного производства / О. Ю. Балашов, В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2018. – № 1(22). – С. 50-54.

2. Сенченко, М. А. Химический состав и питательность жмыха шиповника как компонента комбикорма для кроликов / М. А. Сенченко, М. К. Чугреев, А. В. Коновалов // Кролиководство и звероводство. – 2025. – № 3. – С. 38-46. – DOI 10.52178/00234885_2025_3_38. – EDN LQFRSB.

3. Афанасьева, Н. А. Использование вторичных сырьевых ресурсов в производстве корма для взрослых кошек / Н. А. Афанасьева, Л. А. Надточий // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 6-1. – С. 144-146.

4. Применение жмыха шиповника в производстве кормов для сельскохозяйственных животных и птиц / М. А. Сенченко, С. И. Чесноков, А. В. Коновалов, В. Ф. Позднякова // Аграрный научный журнал. – 2026. – № 1. – С. 91-97. – DOI 10.28983/asj.y2026i1pp91-97.

5. Сулейманова, И. Г. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Технология хранения, переработки и стандартизации продукции растениеводства» по направлению 110900.62 «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» / И. Г. Сулейманова, Т. Г. Зубарева, М. А. Малюкова. – Ярославль : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославская государственная сельскохозяйственная академия», 2012. – 166 с. – EDN XXSUPZ.

УДК 664.8

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИССЛЕДУЕМЫХ СОРТОВ И ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКОГОРИЙ АЛТАЯ

Сумачакова А.Н., Шаламова Е.Л.

ФГБОУ ВО ГАГУ «Горно-Алтайский государственный университет»
г.Горно-Алтайск, Республика Алтай, Российская Федерация

Переработка картофеля представляет собой сложный процесс, который позволяет превратить обычные клубни в разные продукты питания. Среди наиболее популярных видов продукции можно выделить картофельные чипсы, картофель фри, сухое пюре, крупку, полуфабрикаты глубокой заморозки. Производство картофелепродуктов начинается с отбора клубней определенных сортов, которые обладают комплексом признаков, способствующих получению продуктов высокого качества.

В 2025 году учёные агротехнологического и естественно-географического факультетов ГАГУ начали совместные исследования в области изучения выращиваемых сортов и гибридов картофеля.

Цель исследования – оценить различные сорта и гибриды картофеля на пригодность к промышленной переработке на картофелепродукты.

Для достижения поставленной цели предусмотрено решение следующих задач:

- изучить потенциально пригодные для переработки сорта и гибриды картофеля;
- оценить пригодность выделенных образцов для производства картофелепродуктов;
- изучить влияние сортов и гибридов картофеля на органолептические, физико-химические показатели картофелепродуктов;
- изучить влияние сортов и гибридов картофеля на технологические свойства готового продукта.

Объекты исследования – 12 сортов и гибридов картофеля, выращенные Нурланой Амантаевной Окашевой на испытательном участке агробиостанции ГАГУ. Исследования по адаптации сортов и гибридов картофеля к условиям Горного Алтая проводятся в лаборатории экологической генетики и селекции растений ЕГФ ГАГУ, созданной в 1993 году профессором Тамарой Александровной Стрельцовой. Оценка образцов осуществляется по следующим показателям: холодостойкость и засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, сроки созревания и урожайность, качество клубней. Исследования по изучению технологических свойств картофеля проводятся на базе

лаборатории по переработке плодов и овощей кафедры агротехнологий и ветеринарной медицины АТФ.

Изучаемые в опытах сорта и гибриды: Ариэль, Аль Ред, Белуха, Конкурент, Краса Мещеры, ТБ-241, С-282, С-238, 144-3-2013, 122-29, 99-6-5, 90-6-2.

Для оценки пригодности клубней к переработке использовали принятые методики, методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к промышленной переработке (Кирюхин, 1983). Вкусовые качества готового продукта осуществляли органолептически по 9-ти балльной шкале ВНИИКС (1993г.) методом дегустационной оценки: 9 – очень хороший, 7 – хороший, 5 – удовлетворительный, 3 – плохой.

Изучение имеющегося сортимента картофеля с целью оценки пригодности к переработке позволило выделить сорта и гибриды, подходящие по назначению использования. Дан сравнительный анализ клубней по следующим показателям: форма клубней, количество и глубина залегания глазков, степень очистки, устойчивость к потемнению. Органолептическая оценку проводили по пяти показателям качества готовой продукции: внешний вид, вкус и запах, консистенция, цвет. Наиболее высокую оценку качества хрустящего картофеля (чипсов) получили: 144-3-2013 (9 баллов), Краса Мещеры (8,3 балла).

Исследования по изучаемой теме еще не завершены и будут продолжены в соответствии с поставленными задачами.

Список литературы

1. ГОСТ 28741-90 Продукты питания из картофеля [Текст].-Введ.199011-22.-М:Стандартинформ, 1993.-8с.
2. Кирюхин, В.П. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к промышленной переработке / В.П. Кирюхин, М.М. Чеголина; ВНИИКС. – Москва, 1983. – 56 с.- Текст: непосредственный.

УДК 663.15

ВЛИЯНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ НА ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Широконосова О.В.

ОБПОУ «Курский государственный техникум технологий и сервиса»
г. Курск, Российская Федерация

Современная пищевая промышленность сталкивается с необходимостью повышения эффективности производства, безопасности продукции и удовлетворения растущих требований потребителей к качеству и функциональности продуктов. Инновационные технологии в области биотехнологии и генной инженерии позволяют создавать специализированные штаммы микроорганизмов с уникальными свойствами, что открывает новые возможности для разработки высокотехнологичных и экологически устойчивых продуктов. В условиях глобальных вызовов, таких как изменение климата и обеспечение продовольственной безопасности, применение современных научных достижений становится особенно актуальным для развития устойчивой пищевой индустрии.

Целью исследования в данной области является изучение перспектив использования генной инженерии, синтетической биологии и селекции для повышения эффективности, и качества пищевых продуктов.

Основными задачами являются оценка влияния использования инновационных штаммов на технологические процессы, безопасность и качество продукции, изучение

актуальных примеров внедрения инновационных технологий в производстве продуктов питания.

Микроорганизмы издавна используются в производстве продуктов питания, однако современная пищевая промышленность активно интегрирует новые технологии, основанные на селекции, генетической модификации и биотехнологиях, для создания специализированных штаммов. Эти инновационные подходы позволяют не только совершенствовать качество и безопасность продукции, но и открывать новые горизонты в разработке функциональных и персонализированных продуктов.

Сегодняшние технологии позволяют получать штаммы с уникальными свойствами, заранее настроенными для конкретных целей производства. Эти инновационные разработки позволяют повышать эффективность производства, обеспечивать безопасность, расширять ассортимент продукции и внедрять новые функциональные свойства [1].

Одними из самых ярких ключевых технологий следует выделить следующие:

1. Создание новых видов продуктов с улучшенными характеристиками с помощью генной инженерии и редактирования генома, то есть создание «умных» штаммов с помощью методов CRISPR-Cas9, которые позволяют точно редактировать геном микроорганизмов, добавляя или удаляя гены, что дает возможность создавать штаммы с желательными характеристиками.

В качестве примеров можно привести: генетически модифицированный *Bacillus subtilis*, применяемый для увеличения производства ферментов (например, амилазы или протеаз), используемых в пищевой промышленности для повышения технологической эффективности; создание штаммов дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* с улучшенной способностью метаболизировать субстраты, что позволяет производить устойчивые к стрессам напитки с уникальными вкусами и ароматами.

2. Повышение безопасности и экологической устойчивости, основанных на метаболомике и селекции на основе «омиксных» данных, так как современные штаммы обладают антимикробными свойствами, конкурируют с патогенами, что снижает риск пищевых отравлений. Также использование устойчивых к стрессам штаммов способствует снижению отходов и оптимизации производственных цепочек, что активно развивается в рамках "зеленых" технологий.

Примерами будут являться: использование генетической модификации для усиления синтеза фенольных соединений в штаммах дрожжей для производства ароматных альтернатив напитков без добавления искусственных ароматизаторов; разработка штаммов *Lactobacillus plantarum*, способных синтезировать витамины группы B, расширяя функциональные свойства кисломолочных продуктов [2].

3. Повышение эффективности процесса с помощью молекулярной селекции и адаптации к стрессам, что позволяет получать в лабораторных условиях штаммы с высокой устойчивостью к технологическим стрессам, таким как высокая кислотность, температура или большая концентрация соли, что позволяет ускорить и упростить производство.

Среди таких штаммов следует выделить: *Lactobacillus casei*, устойчивые к экстремальным условиям, что позволяет использовать их в кисломолочных продуктах с более длительным сроком хранения; адаптированные штаммы дрожжей, выдерживающие высокие температуры, что уменьшает энергозатраты при производстве продуктов питания, например, хлебобулочных изделий.

4. Персонализация и создание функциональных продуктов, которые открывают возможности для разработки адаптированных к индивидуальным потребностям продуктов — пробиотиков с определенной генетической структурой, витаминообразующих штаммов или штаммов, метаболизм которых позволяет получать новые ингредиенты.

Примерами являются: разработка штаммов, способных синтезировать красители и функциональные добавки (например, витамин D или антиоксиданты), что позволяет

получать продукты с улучшенной ценностью без добавления химии; генетически сконструированные штаммы *Escherichia coli*, производящие натуральные ароматические соединения для использования в пищевой промышленности.

5. Использование технологий синтеза, мутагенеза и комбинаторной биологии, основанных на обогащении генетического разнообразия, необходимого для поиска штаммов с новыми или улучшенными свойствами через мутации, скрещивание или высокопроизводительный скрининг.

Примеры: селекция штаммов *Lactococcus lactis* с повышенной производительностью молочной кислоты, оптимизированной для производства сыров и йогуртов; создание штаммов дрожжей с улучшенной колонизационной способностью, что повышает качество и стабильность пивоварения [3].

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что специализированные штаммы микроорганизмов, созданные с применением современных инновационных технологий, являются важнейшим инструментом трансформации пищевой промышленности. Они не только повышают эффективность и безопасность производства, но и открывают путь к созданию новых, более высокотехнологичных продуктов. Инвестиции в развитие этих технологий обеспечат развитие пищевой индустрии и помогут успешно решать глобальные задачи продовольственной безопасности и здоровья населения.

Список литературы

1. Поляков, В.А. Инновационное развитие пищевой биотехнологии / В.А. Поляков, Н.С. Погоржельская // Индустрия питания. -2017. - № 4 (5). - С. 6-14.
2. Поляков, В.А., Римарева, Л.В., Серба, Е.М., Погоржельская, Н.С., Рачков, К.В. Биологически активные добавки микробного происхождения как фактор, формирующий функциональные свойства пищевых продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. № 12. С. 43-47.
3. Серба, Е.М. Актуальные направления пищевой биотехнологии для повышения качества и хранимоспособности продуктов питания. [электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-pischevoy-biotekhnologii-dlya-povysheniya-kachestva-i-hranimosposobnosti-produktov-pitaniya> (дата обращения: 21.11.2025)

СЕКЦИЯ 7

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ОБЛАСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА, ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ, ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И КАДАСТРОВ

УДК 332.2(470)

РЕЕСТР ГРАНИЦ – СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА НЕДВИЖИМОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Бережной М.В.¹, Белорусец Р.Г.¹, Нестерец О.Н.²

¹Филиал публично-правовой компании «Роскадастр» по ЛНР

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Понятие «реестр границ» появилось в российском законодательстве со вступлением в Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости» от 15.07.2015 №218-ФЗ (далее – Закон о регистрации) [1]. Реестр границ является частью Единого государственного реестра недвижимости (далее – ЕГРН). Главной целью введения нового реестра является выделение в отдельную базу данных сведений о границах зон и территорий, отнесенных законодательством к категории особо важных, имеющих природоохранное, культурное и иное значение для осуществления государственной деятельности и общества в целом.

Сведения, вносимые в реестр границ, позволяют идентифицировать зону или территорию по видам, типам и иным индивидуальным признакам, определить местоположение границ территорий, органах власти, чьим решением была создана особая зона или территория, об ограничениях в пользовании особыми зонами или территориями и т.д.

Внесение достоверных сведений в реестр границ гарантирует защиту имущественных прав граждан, повышает уровень информированности населения о территориальной принадлежности земель, упрощает процесс управления земельными ресурсами. Сведения реестра границ являются общедоступными и отображаются на Публичной кадастровой карте.

Согласно статье 10 Закона о регистрации [1], в реестр границ вносятся следующие сведения о границах:

- зон с особыми условиями использования территорий (ЗООУИТ);
- территориальных зон;
- публичных сервитутов;
- территорий объектов культурного наследия;
- особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
- особых экономических зон;
- охотничьих угодий;
- территорий опережающего социально-экономического развития (ТОСЭР);
- зон территориального развития в Российской Федерации;
- игорных зон;
- лесничеств;

- лесопарковых поясов;
- береговых линий;
- резервированных земель;
- муниципальных образований;
- населенных пунктов;
- о Государственной границе Российской Федерации;
- о границах между субъектами Российской Федерации;
- о границах Байкальской природной территории и ее экологических зон;
- о проекте межевания территорий.

Установление и утверждение границ указанных зон и территорий отнесено к компетенции соответствующих органов государственной власти, органов местного самоуправления и регламентируется нормативными документами.

Сведения об объектах Реестра границ вносятся в ЕГРН в порядке межведомственного информационного взаимодействия на основании документов, подготовленных и направленных органами государственной власти и местного самоуправления, принявших соответствующие решения (акты). Правила направления таких документов (сведений) установлены статьей 32 Закона о регистрации [1] и правилами, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 31.12.2015 № 1532 [2]. Порядок ведения ЕГРН, органом уполномоченным Правительством Российской Федерации на осуществление государственного кадастрового учета, государственной регистрации прав, установлен приказом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 07.12.2023 № П/0514 [3].

В соответствии с Указом Главы Луганской Народной Республики от 21.02.2023 № УГ-155/23 (пункт 16) [4], учитывая протокол Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) от 16.05.2025 № ТГ/046-ПР, подготовка документов (содержащихся в них сведений) в отношении объектов реестра границ, расположенных на территории Луганской Народной Республики, возможна только гражданами, состоящими в трудовых отношениях с Публично-правовой компанией «Роскадастр» – основная особенность внесения сведений об объектах реестра границ в ЕГРН на территории Луганской Народной Республики.

При этом за непредставление документов (содержащихся в них сведений) органы государственной власти и местного самоуправления несут ответственность, предусмотренную законодательством Российской Федерации.

Сведения о границе населенных пунктов устанавливает категорию земель – земли населенных пунктов для всех земельных участков входящих в границы населенного пункта.

Территориальные зоны, в границах которых находятся земельные участки, определяют порядок их использования в соответствии с видами разрешенного использования.

Запись о проекте межевания территории содержит сведения о местоположении границ земельных участков подлежащих образованию или изменению, их площади и видах разрешенного использования.

Сведения о зонах с особыми условиями использования территорий, особо охраняемых природных территориях, территориях объектов культурного наследия, содержат ограничения использования объектов недвижимости в пределах таких зон. В отношении земельных участков, частично входящих в границы зон с особыми условиями использования, осуществляется кадастровый учет их частей.

Важно понимать, что земельные участки, включенные в границы ЗОУИТ, не изымаются у собственников, землепользователей, землевладельцев и арендаторов, за исключением случаев прямо предусмотренных федеральным законом. Однако, если

земельный участок попадает в границы ЗОУИТ, на нем начинают действовать установленные ограничения.

Возмещение правообладателям земельных участков убытков, причиненных ограничением их прав в связи с установлением, изменением зон с особыми условиями использования территорий, осуществляется в соответствии со статьей 57.1 Земельного Кодекса [5].

В случае, если установление или изменение зоны с особыми условиями использования территории приводит к невозможности использования земельного участка и (или) расположенного на нем объекта недвижимого имущества, в соответствии с их разрешенным использованием, правообладатели зданий, сооружений, в связи с размещением которых принято решение об установлении или изменении зоны с особыми условиями использования территории, застройщики, органы государственной власти, органы местного самоуправления, обязаны выкупить такие земельный участок и (или) расположенный на нем объект недвижимого имущества.

Узнать информацию об ограничениях использования земельного участка можно, заказав выписку об объекте недвижимости из ЕГРН, которая содержит не только сведения об основных характеристиках объекта и зарегистрированных правах, а также иную дополнительную информацию, которая внесена в ЕГРН, т.е. расширенную выписку.

Наличие в реестре границ сведений дает возможность собственнику объекта недвижимости или его потенциальному покупателю, не выходя из дома с помощью публичной кадастровой карты наглядно оценить местоположение и привлекательность такого объекта, узнать сведения о категории земель и виде разрешенного использования, а также наложенных ограничениях в его использовании. Владея такой информацией, можно уменьшить риски, связанные с совершением сделок и нарушением действующего законодательства.

Список литературы

1. Администрация Президента России: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/39949/page/6> (дата обращения 22.01.2026). – Текст: электронный.
2. Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://government.ru/docs/all/105201/> (дата обращения 22.01.2026). – Текст: электронный.
3. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии: сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402010041> (дата обращения 22.01.2026). – Текст: электронный.
4. Администрация Главы Луганской Народной Республики: официальный сайт. – Луганск. – обновляется в течении суток. – URL: https://главалнр.пф/documents/bank/Ukaz_Glavi_Luganskoi_Narodnoi_Respubliki_%22Ob_osobennostyakh_regulirovaniya_otnoshenii_po_gosudarstvennomu_kadastrovomu_uchetu_ne_dvizhimogo_imushchestva_gosudarstvennoi_registratsii_prav_na_nedvizhimoe_imushchestvo_na_territorii_Luganskoi_Narodnoi_Respubliki%22?id=1222 (дата обращения 22.01.2026). – Текст: электронный.
5. Земельный кодекс: сайт. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102073184> (дата обращения 22.01.2026). – Текст: электронный

УДК 332.33:001.895

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ

Брантова М.М.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

г. Майкоп, Республика Адыгея, Российская Федерация

В современном землеустройстве все большее значение приобретают инновационные технологии, позволяющие оптимизировать процессы и повысить точность результатов.

Оптимизация землепользования и обеспечение сохранности земельных ресурсов – ключевая задача землеустройства, играющего значимую роль в экономической сфере. В современный период в этой области активно применяются передовые разработки и технологические решения, что способствует увеличению производительности и улучшению результатов деятельности. Эти технологии охватывают широкий спектр инструментов и методов, от геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования до автоматизированных систем проектирования и управления земельными ресурсами [1].

Использование современных технологических решений в области управления земельными ресурсами обусловлено несколькими важными факторами.

Прежде всего, наблюдается устойчивая тенденция к увеличению стандартов качества и достоверности данных о земельных участках. В условиях существования рынка, где земля является объектом различных коммерческих операций, включая покупку, аренду и другие, абсолютно необходимо гарантировать высочайшую точность информации, получаемой в процессе землеустройства. Передовые технологии, за счет применения современных методов и оборудования, позволяют достичь большей аккуратности и надежности при реализации землеустроительных мероприятий.

Во-вторых, значительно расширился и усложнился круг задач, решаемых специалистами в области землеустройства. Современные проблемы, возникающие при управлении земельными ресурсами, отличаются повышенной комплексностью и многогранностью. Новые технологии позволяют более эффективно и экономично находить решения для этих сложных задач.

В-третьих, существует настоятельная потребность в усилении мер по защите окружающей среды при эксплуатации земельных ресурсов. В связи с ухудшением экологической ситуации в мире возрастает необходимость в обеспечении экологически безопасного землепользования. Инновационные технологии предоставляют возможность учитывать экологические требования при подготовке и реализации проектов, связанных с использованием земли [2].

В частности, широкое распространение получили геоинформационные системы (ГИС), позволяющие эффективно собирать, хранить, анализировать и визуализировать данные о земле. Благодаря ГИС землеустроители получают возможность оперативно оценивать текущее состояние земельных ресурсов, выявлять участки, требующие особого внимания, и разрабатывать оптимальные планы землепользования с учетом экологических и экономических факторов.

В настоящее время значительное количество организаций применяют в своей работе геоинформационные системы (ГИС) иностранного производства. Одним из распространенных примеров является MapInfo (разработка США). Данное программное обеспечение широко востребовано среди корпоративных пользователей в качестве средства для формирования цифровых картографических материалов и моделирования рельефа. С помощью MapInfo можно осуществлять контроль за состоянием земельных ресурсов, а также анализировать изменения, происходящие с сельскохозяйственными угодьями с течением времени [3].

Несмотря на широкое распространение и функциональность зарубежных геоинформационных систем (ГИС), их применение в российских компаниях несет в себе риски. Поэтому при выборе геоинформационной системы должны быть учтены специфика деятельности предприятия, наличие специалистов, возможности предприятий. Для выбора зарубежной и российской ГИС необходимо тщательно провести анализ всех плюсов и минусов, учитывая при этом потребности компании и геополитическую ситуацию. В настоящее время переход на отечественные ГИС становится все более оправданным и перспективным.

Использование технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) имеет также важное значение. Снимки, получаемые со спутников и беспилотных летательных аппаратов, предоставляют ценную информацию о состоянии почвенного покрова, растительности, гидрологическом режиме и других характеристиках территории. Анализ этих данных позволяет своевременно выявлять признаки деградации земель, прогнозировать возможные риски и разрабатывать меры по их предотвращению.

Широкое применение находят беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и аэрофотосъемка. Высокоточные ортофотопланы и цифровые модели местности, создаваемые с помощью БПЛА, значительно упрощают и удешевляют процессы межевания, инвентаризации земель и мониторинга состояния территорий. Технологии точного земледелия, основанные на данных, ГИС, дистанционного зондирования и сенсоров, позволяют оптимизировать использование земельных ресурсов в сельском хозяйстве, повышая урожайность и снижая негативное воздействие на окружающую среду [4].

Цифровые платформы и облачные технологии становятся неотъемлемой частью современного землеустройства. Цифровые платформы служат для создания информационного пространства для участников земельных отношений, имеют доступ к государственным услугам, а также автоматизируют процессы принятия главных решений и повышают эффективность управления земельными ресурсами.

Идея внедрения системы Блокчейн в кадастровые системы стала популярна как в развитых, так и в развивающихся странах. В интересах развитых стран оптимизировать операционные процессы, снизить количество мошеннических махинаций, связанных с денежными транзакциями или передачей прав собственности. В развивающихся странах блокчейн, помимо вышеперечисленных функций, помогает решать проблему коррупции и нарушения прав собственности.

Технология блокчейн применяется в землеустройстве для решения проблем в системах регистрации прав на землю, автоматизации сделок, планирования использования земельных ресурсов и мониторинга состояния участков. Блокчейн обеспечивает безопасность, прозрачность и неизменность записей, что важно для управления земельными ресурсами [5].

Использование искусственного интеллекта в землеустройстве предоставляет большие возможности для оптимизации и совершенствования процессов планирования и управления земельными ресурсами. Искусственный интеллект – это система, которая может имитировать поведение человека для выполнения определенных задач и действий, присущих интеллекту человека, может быть постепенно обучена с использованием полученной информации. Искусственный интеллект может, значительно ускорить процесс разработки проекта путем использования алгоритмов машинного обучения и анализа большого массива данных.

Искусственный интеллект также может помочь в решении проблемы оценки недвижимости. С использованием алгоритмов машинного обучения и анализа больших объемов данных, может предоставить более точную и надежную оценку стоимости земельных участков, учитывая расположения, инфраструктуры, экологического состояния.

Применение цифровых технологий, таких как геоинформационные системы дистанционного зондирования Земли, блокчейн и искусственный интеллект, может радикально изменить способы сбора, анализа, хранения и распространения данных о земле. Это, в свою очередь, позволяет государственным органам, частному сектору и общественным организациям принимать обоснованные решения, связанные с землепользованием, планированием земельных участков, охраной окружающей среды и урегулированием земельных споров [6].

Таким образом, инновационные технологии в землеустройстве представляют собой мощный инструмент для повышения эффективности управления земельными ресурсами, обеспечения их рационального использования и охраны, а также создания благоприятных условий для устойчивого развития территорий и повышения уровня жизни населения. Внедрение этих технологий в практическую деятельность требует подготовки компетентных специалистов, разработки соответствующих нормативных документов и создания стимулирующей инновационной среды.

Список литературы

1. Бугаевская В.В., Вершинин В.В., Мартынова Д.Ю. Цифровизация землеустройства на основе многофункциональной земельно-информационной системы и геоинформационных технологий: результаты инноваций и проблемы //Международный сельскохозяйственный журнал. 2023 № 1 (391). С. 4-7.
2. Брантова М.М. Цифровое землеустройство как важное условие цифровой трансформации сельского хозяйства// Материалы XI Недели науки МГТУ: XXXVII Всероссийская научно-практическая конференция «Агропромышленный комплекс и актуальные проблемы экономики регионов». Изд-во Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2022. С. 177-179.
3. Золотухин Д.А., Барсукова Г.Н. Инновации в землеустройстве// Сборник статей по материалам III Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы и перспективы развития земельно- имущественных отношений». Краснодар, 2021 С. 130-135.
4. Малыгина О.И. Информационные компьютерные технологии, применяемые в землеустройстве и кадастре. Новосибирск: СГУГиТ, 2021. - 56 с.
5. Хабарова И.А., Хабаров Д.А. Методология осуществления дистанционного зондирования в землеустройстве // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2019 № 3
6. Азиева И.А. Инновационные технологии в землеустройстве и кадастрах / И. А. Азиева, А. Д. Ахмедов, А. К. Васильев. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2024. - 72 с.

УДК:69.001(571.61)

НЕОБХОДИМОСТЬ СВОЕВРЕМЕННОГО РЕМОНТА ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Бурчик В.В., Кузьмич Н.П.

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»
г. Благовещенск, Российская Федерация

Тема ремонта зданий и сооружений достаточно важна и актуальна, в том числе для г. Благовещенска Амурской области, поскольку большое количество жилых, общественных зданий и других объектов недвижимости построены еще в прошлом веке, но по разным причинам капитальный ремонт в них практически не производился. В свою очередь, капитальный ремонт и реконструкция устаревших зданий способствуют развитию городского пространства, делая его привлекательным и улучшая качество жизни населения.

В статье рассмотрены особенности подготовки к проведению ремонтов объектов недвижимости, которые необходимо выполнять в течение определенного времени для сохранения их качественных характеристик и продления сроков экономической жизни. Гипотеза статьи - проведение своевременных ремонтных работ является наиболее

эффективным воздействием на улучшение эксплуатации зданий и сооружений и обеспечения нормальной жизнедеятельности людей. При подготовке статьи использовались логический анализ и синтез. Результаты, представленные в статье - проведение ремонтов различной степени сложности и трудоемкости необходимы для здоровья и жизнеобеспечения населения, а также экономически эффективной эксплуатации объектов недвижимости.

Капитальный ремонт объектов капитального строительства (за исключением линейных объектов): замена и (или) восстановление строительных конструкций объектов капитального строительства или элементов таких конструкций, замена и (или) восстановление систем и сетей инженерно-технического обеспечения объектов капитального строительства или их элементов, а также замена отдельных элементов несущих строительных конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановление указанных элементов [3].

Определяют требования к оценке и анализу текущего состояния здания такие нормативные документы, как ГОСТ 31937-2011 и СП 13-102-2003, а также СП 305.1325800.2017 и СП 329.1325800.2017, применяемые на добровольной основе.

Как известно, ремонтные работы предназначены для продления экономической жизни любого объекта недвижимости, но объектов капитального строительства это касается еще по причинам изменения требований к объектам недвижимости в течение всего срока их службы.

В Амурской области была разработана региональная программа «Капитальный ремонт общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Амурской области, в 2004-2055 годах». Срок реализации программы делится на 14 планируемых трехлетних периодов с 2014 по 2055 года [4].

В Амурской области, в связи с ее географическим положением и особенностями территорий, существует определенная специфика проведения ремонтных работ объектов недвижимости, поскольку для территории региона характерно увеличение районов сейсмичности с севера на юг региона, что при ремонтах приходится учитывать. Особенно быстро изнашиваются кровли. Быстрый физический износ совмещенных кровель вызван применяемыми материалами и невысоким качеством их изготовления, кроме того, тяжелыми для них условиями эксплуатации зимой при температуре ниже – 40 °С, а летом выше +40 °С.

В начале 2000-х годов в г. Благовещенске происходил массовый капитальный ремонт большей части гражданских зданий, которые имели совмещенную или шиферную кровли. На зданиях происходила замена рулонных кровель на кровли из металлочерепицы или другие виды кровель, как правило, на металлические. Это объясняли малым сроком службы рулонных кровель, менее 10 лет, в связи с их низким качеством изготовления. Безусловно, это был качественный прорыв в жилищном строительстве, но при этом не соблюдались рекомендации заводов изготовителей металлочерепицы, так как вся стропильная система оставалась на старом уровне в плане применения материалов, то есть конструкция была деревянной. Заводы-изготовители рекомендовали свои системы, но ссылаясь на дороговизну, их отказывались применять. В принципе получалось двойственное решение, срок службы металлочерепицы довольно большой, а стропильной деревянной системы гораздо ниже, при этом сказывались все недостатки деревянных конструкций при их эксплуатации [2].

Кроме ремонтов кровель, в городе Благовещенске проводилась массовая замена деревянных, оконных блоков на пластиковые, что также повышает эффективный срок службы гражданских зданий. Но в этой массовой замене тоже встречались моменты нарушения качества монтажа блоков, что позже приводило к нарушению воздухообмена и теплозащиты жилых и общественных зданий.

Необходимо отметить, что большая часть квартир в жилых домах сдается в настоящее время в эксплуатацию без отделочных работ и внутреннего инженерного оборудования (за

исключением отопления), поэтому собственники, приобретая квартиру, начинают выполнять ремонт [1].

Что касается старых зданий, то некоторые жители выступают за снос домов, считая, что проще убрать несовременные дома, а на их месте построить новые многоэтажные здания. Однако многие жители против сноса, особенно если здание можно обновить, то есть не разрушать старый жилой фонд. Капитальный ремонт и реконструкция жилой застройки позволяет создать новое комфортное пространство и оставить историческую память.

Между тем, при проведении ремонтных работ, необходимо контролировать выполнение ремонтных работ с особой тщательностью, так как нарушения при их выполнении играют отрицательную роль в дальнейшей эксплуатации гражданских зданий [2].

Ремонт отдельных конструкций или элементов здания может привести к ухудшению условий эксплуатации других конструктивных элементов. Например, в случае увеличения толщины конструкций полов возрастает нагрузка на перекрытия и другие несущие конструктивные элементы здания.

Перед проведением ремонтов, необходимо проводить тщательное обследование зданий для оценки технического состояния. Затягивание с проведением текущих и капитальных ремонтов при обнаружении различных дефектов приводит к тому, что конструкции здания приходят в такое состояние, которое исправить уже в дальнейшем довольно затруднительно и сложно обеспечить безопасность и стабильность здания.

Таким образом, проведение текущих и капитальных ремонтов различных уровней необходимо осуществлять в зданиях в соответствии с их долговечностью, через положенные промежутки времени, иначе для их проведения потребуются привлечение довольно значительных денежных, временных и трудовых ресурсов.

Список литературы

1. Бурчик, В.В. К вопросу о качестве продукции жилищного строительства / В.В.Бурчик, Н.П.Кузьмич// Перспективы науки. – 2025. – №1(184). – С.64 – 67. – EDN: CYMZEW
2. Бурчик, В.В. **Специфика жилищного строительства в регионе** / В.В. Бурчик, Н.П. Кузьмич// Теория и практика современной аграрной науки: материалы VII Национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос». – 2024. – С.1077 – 1079. EDN: LCMFLL
3. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс:] СП 368.1325800.2017 «Здания жилые. Правила проектирования капитального ремонта»: сайт. – Москва, 2018. – URL : <https://docs.cntd.ru/document/550965733> (дата обращения 09.12.2025).
4. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс:] Правительство Амурской области Постановление от 23 января 2014 года N 26: сайт. – Благовещенск, 2014. – URL : <https://docs.cntd.ru/document/326139719> (дата обращения 09.12.2025).

УДК 378:004.921

**ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПО ПРИ
ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
«ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»**

Верник В.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

С уходом иностранных производителей ПО с российского рынка в 2022 году перед ВУЗом в целом и факультетом в частности возникла необходимость за короткие сроки перейти на отечественное ПО, применяемое в учебном процессе. И если замена операционных систем и офисных приложений в наших условиях требовала и требует

позапного внедрения, то замена специального ПО следовало проводить более интенсивно согласно требованиям российского законодательства.

Была поставлена задача перейти с ранее используемого ПО AutoCAD на отечественное ПО nanoCAD (аналог AutoCAD). В 2023 году была проведена работа по заключению договора с компанией «НАНОСОФТ-РАЗРАБОТКА» и получена возможность получения и продления лицензий на все программные продукты этой фирмы.

С момента подписания договора программные продукты «НАНОСОФТ-РАЗРАБОТКА» успешно применялись обучению топографическому черчению и компьютерной графике студентов направления подготовки «Землеустройство и кадастры». Данному факту способствовали следующие условия:

1. Схожесть интерфейса nanoCAD и AutoCAD.
2. Схожесть работы большей части команд nanoCAD и AutoCAD.
3. Поддержка формата dwg и dwt, что позволяет работать с файлами шаблонов и рабочих чертежей, выполненных ранее в AutoCAD.
4. Адаптация к российским стандартам в среде nanoCAD.
5. Наличие своей обширной базы условных топографических знаков.
6. Уверенность в техподдержке и стабильности работы nanoCAD несмотря ни на какие санкции и блокировки.

В дальнейшем, на старших курсах студенты изучают такие дисциплины, как «Основы градостроительного проектирования и планировки территорий», «Картография», «Географические информационные системы в землеустройстве и кадастрах», «Современные технологии производства топографо-геодезических работ в землеустройстве и кадастрах» и другие в которых они применяют то или иное программное обеспечение. В этих случаях для преемственности обучения стоит применять как, сам «чистый» nanoCAD, так и его приложения и плагины, а также иные отечественные системы специализированного ПО.

Кратко опишем возможности и предназначение модулей и приложений nanoCAD.

Вертикальное приложение «Землеустройство» позволяет выполнять следующие задачи:

1. Отрисовка топографических планов по данным различных источников (облака точек, аэрофотоснимки, картографические подложки, данные геодезических съемок и т. п.).
2. Работа с условными знаками для отрисовки топопланов в соответствии с установленными требованиями (имеется своя база немасштабных, линейных и площадных условных знаков).
3. Возможность создания топографических псевдоштриховок, которые позволяют заполнять замкнутые контуры площадными условными знаками.

Модуль топоплан позволяет выполнять следующие задачи:

1. Работа с облаками точек.
2. Подготовка чертежей для выпуска топографических планов.
3. Взаимодействие со сторонними приложениями (импорт и экспорт данных в LandXML, MIF, SHP).

4. Создание и редактирование цифровой модели местности.
5. Подсчет объемов земляных масс.

6. Визуализация и анализ модели рельефа.

Модуль растр позволяет выполнять следующие задачи:

1. Преобразование растровых изображений в векторные объекты.
2. Редактирование и анализ растровых изображений.
3. Улучшение качества растровых изображений.
4. Устранение линейных и нелинейных деформаций растровых изображений.

Стоит отметить, что иногда ПО на базе nanoCAD не может закрыть все потребности пользователя. В этом случае несмотря на обширную базу приложений и плагинов можно заказать или написать своими силами нужный плагин или приложение благодаря открытой архитектуре.

Список литературы

1. Приказ Минцифры России от 18.01.2023 N 21 "Об утверждении Методических рекомендаций по переходу на использование российского программного обеспечения, в том числе на значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, и о реализации мер, направленных на ускоренный переход органов государственной власти и организаций на использование российского программного обеспечения в Российской Федерации" (https://kirsanovskij-r68.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/46/466/18.01.2023_N_21_p.pdf доступ 16.01.2026г.)
2. nanoCAD Руководство пользователя 25 0 (https://docs.nanocad.ru/articles/#!/nanocad_25_help/idx_workinapp доступ 16.01.2026г.)
3. nanoCAD Землеустройство 25. Руководство пользователя (https://docs.nanocad.ru/articles/nanocad_ew_25_help доступ 16.01.2026г.)

УДК 332

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗЕМЕЛЬНОГО НАДЗОРА В
МО Г. КРАСНОДАР**

Воронцова З.И., Тляшок З.Х.

ФГБОУ ВО Филиал Майкопского государственного технологического университета в пгт
Яблоновский, Россия

Город Краснодар – крупный индустриальный, сельскохозяйственный и культурный, административный центр Российской Федерации. Является единственным городом – центром субъекта Российской Федерации, в состав которого входит многоотраслевой агропромышленный комплекс с мощной научно-производственной базой. Динамичный рост численности населения, активное строительство и концентрация экономической деятельности формируют интенсивную нагрузку на ограниченные земельные ресурсы города. В этих условиях существенно возрастают риски массовых нарушений земельного законодательства, таких как самовольное занятие земельных участков, нецелевое использование земель сельскохозяйственного назначения на периферии городской черты, незаконное изъятие земель общего пользования для коммерческих нужд, а также нарушения в области застройки и экологических требований.

Государственный земельный надзор выступает в этой ситуации ключевым инструментом обеспечения режима законности, защиты публичных интересов, прав собственников и устойчивого развития городской среды. Однако действующая система надзора в Краснодаре, как и в целом по России, сталкивается с комплексом системных вызовов: дублированием и разрозненностью полномочий контролирующих органов, недостаточным применением превентивных и профилактических мер, слабой оснащенностью современными технологиями мониторинга, а также длительными и громоздкими процедурами привлечения к ответственности.

Совершенствование государственного земельного надзора в Краснодаре перестает быть узкоадминистративной задачей и приобретает стратегическое значение для обеспечения экологической безопасности, качества жизни горожан, устойчивости инвестиционного климата и рационального управления одним из самых ценных активов города – его землей.

Учитывая, что на территории муниципального образования город Краснодар

государственный земельный надзор осуществляется территориальными подразделениями трех ключевых федеральных органов исполнительной власти, нами выявлены проблемы разграничения полномочий и взаимодействия

1. Смешанные составы нарушений. Одно действие (например, размещение автомойки на земле сельхозназначения в водоохранной зоне) может одновременно нарушать требования, поднадзорные всем трем службам: нецелевое использование (Росреестр), загрязнение (Росприроднадзор), вывод из сельхозоборота (Россельхознадзор). Это требует сложной координации.

2. Дублирование и пробелы. Часто возникает вопрос, кто должен выступать инициатором проверки и привлекать к ответственности при комплексных нарушениях. Существует риск «перекалывания» ответственности между ведомствами.

3. Разрозненность информационных потоков. Каждое ведомство ведет свои реестры и базы данных о проверках и нарушениях. Отсутствие единой общегородской цифровой платформы, интегрирующей данные Росреестра (границы, назначение), Росприроднадзора (ЗОУИТ, свалки), Россельхознадзора (мониторинг плодородия) и администрации города (правила благоустройства), снижает оперативность выявления нарушений.

4. Слабость горизонтальных связей. Взаимодействие зачастую носит эпизодический характер (по конкретным обращениям или рейдам) и не имеет формализованных, постоянно действующих механизмов (например, совместных планов патрулирования, общего ситуационного центра).

Анализ динамики и структуры нарушений за последний трехлетний период позволяет выявить наиболее острые проблемы в сфере землепользования Краснодара, а также оценить эффективность мер надзорного реагирования. Данный период характеризуется продолжением активной застройки, ростом антропогенной нагрузки на окружающую среду и усилением внимания к вопросам экологии и благоустройства.

За период 2023-2025 гг. общее количество ежегодно выявляемых нарушений земельного законодательства в городе сохранилось на стабильно высоком уровне, демонстрируя незначительный рост, что свидетельствует о системном характере проблем. Стабильно высокие показатели, несмотря на усилия надзорных органов, указывают на то, что действующая система в большей степени фиксирует последствия, но недостаточно эффективно влияет на причины нарушений.

Наиболее показательным является анализ структуры нарушений, который выявляет ключевые болевые точки городского землепользования:

Абсолютным лидером остаются самовольные захваты. Это «болезнь» плотной городской среды, где любой клочок земли имеет коммерческую или бытовую ценность.

Наиболее растущей категорией являются нарушения, связанные с загрязнением и охраной земель. Это прямой сигнал об обострении экологических проблем в городе, связанных с отходами строительства и потребления.

Стабильно высокой остается проблема нецелевого использования, что говорит о слабой эффективности контроля за видом разрешенного использования (ВРИ) и недостаточной профилактической работе.

Нарушения в водоохраных зонах демонстрируют рост, подтверждая статус набережной, как территории перманентного конфликта между публичными интересами и частной коммерческой деятельностью.

Проведенный нами анализ результатов применения мер надзорного реагирования и принуждения также показывает значительный разрыв между выявлением нарушений и реальным восстановлением законности.

Для преодоления этого кризиса предложена комплексная программа цифровой и организационной трансформации земельного надзора в Краснодаре, основанная на

синхронном решении выявленных проблем. Ее ядром являются четыре взаимосвязанных блока:

1. Создание Центра управления земельным надзором (ЦУЗН) как постоянно действующего межведомственного органа, который станет «единым диспетчерским пультом» для координации всех надзорных и муниципальных служб, планирования проверок и управления сложными делами.

2. Разработка и внедрение Единой цифровой платформы земельного надзора (ЕЦПЗН) «КраснодарЗемля». Эта платформа, основанная на ГИС-технологиях и анализе больших данных, призвана автоматизировать мониторинг, выявление нарушений с помощью алгоритмов машинного зрения и обеспечить прозрачность для граждан через публичную интерактивную карту.

3. Совершенствование правоприменительных механизмов через инициирование пилотного проекта по внесудебному сносу грубых нарушений на землях общего пользования и в водоохранных зонах, автоматизацию взыскания штрафов и системное предъявление исков о возмещении реального ущерба окружающей среде.

4. Реализация активной информационной и профилактической политики, включающей вовлечение граждан через институт волонтеров, правовое просвещение и публичную отчетность.

Оценка социально-экономической эффективности программы показывает, что ее реализация способна принести прямой экономический эффект в виде роста доходов бюджета и экономии расходов на сумму от 18 до 44 млн рублей ежегодно. Качественные эффекты являются еще более значимыми: достижение целевого показателя по устранению 85 % нарушений, сокращение сроков их ликвидации вдвое, рост удовлетворенности граждан до 75 % и, как следствие, повышение инвестиционной привлекательности и качества городской среды.

Практическая значимость результатов заключается в том, что разработанные предложения носят конкретный, прикладной характер и могут быть использованы как Администрацией г. Краснодара для принятия управленческих решений и инициирования изменений в краевом законодательстве, так и территориальными органами Росреестра, Росприроднадзора и Россельхознадзора для оптимизации своей работы и усиления межведомственного взаимодействия.

Таким образом, совершенствование государственного земельного надзора в Краснодаре требует не эволюционных изменений, а решительной трансформации. Переход от разрозненной, бюрократической и реактивной системы к интегрированной, цифровой и проактивной модели управления земельными ресурсами является не просто административной задачей, а стратегическим условием для обеспечения устойчивого развития, экологической безопасности и социальной стабильности одного из ключевых городов Юга России. Успешная реализация предложенной программы может создать эталонную практику, тиражируемую в других крупных городских округах страны.

Список литературы

1. Воронцова, З.И. [Мероприятия, направленные на совершенствование управления земельными ресурсами МО «город Краснодар»](#) // Наука XXI века: проблемы, перспективы и актуальные вопросы развития общества, образования и науки. материалы международной межвузовской весенней научно-практической конференции. 2020. С. 79-84.
2. Воронцова, З.И. [Анализ использования земельных ресурсов Тахтамукайского района РА](#) // Аграрная наука - основа развития страны. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). Майкоп, 2024. С. 67-70.
3. Публичные отчеты о деятельности Управления Росреестра по Краснодарскому краю за 2022-2024 гг.

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru>

4. Недилько, Л.А., Мещанинова Е.Г. Состояние и использование земельного фонда Краснодарского края // Вестник Южно-Российского государственного технического университета. Серия: Социально-экономические науки. 2019. № 4. С. 81-90.

УДК 332.2/.6(470)

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ
ТЕРРИТОРИЙ (СПЛОШНОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ) ОБЪЕКТОВ
НЕДВИЖИМОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ НОВЫХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Груздев Д.В.¹, Нестерец О.Н.², Шевченко И.А.¹,

¹Филиал публично - правовой компании «Роскадастр» по ЛНР

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Наполнение Единого государственного реестра недвижимости актуальными и достоверными сведениями об объектах недвижимости на территориях новых субъектов Российской Федерации позволяет обеспечить социально-экономическое развития новых регионов, защиту прав граждан и юридических лиц, снизить риски споров о правах на недвижимость.

На территориях новых субъектов Российской Федерации наряду с общепринятыми основаниями для государственного кадастрового учета объектов недвижимости таких как заявление правообладателя с приложением правоустанавливающих документов, межевой план, технический план, карта-план территории по результатам комплексных кадастровых работ, действуют «особые основания» для внесения сведений в Единый государственный реестр недвижимости. В соответствии с Указами Глав новых субъектов Российской Федерации «особые основания» — это внесение сведений о ранее учтенных объектах недвижимости и работы по обследованию территории (сплошной инвентаризации) [1,2,3,4].

Внесение сведений о ранее учтенных объектах недвижимости осуществляется путем преобразования (сканирования) подлежащих включению в реестровые дела документов в форме документов на бумажных носителях в электронные образы таких документов, а также подготовка электронных документов, содержащих текстовые сведения о ранее учтенных объектах недвижимости. Внесение сведений о ранее учтенных объектах недвижимости возможно без заявления заинтересованного лица по инициативе органа регистрации прав (массовый порядок) или по заявлению заинтересованного лица при его обращении в орган регистрации прав в порядке, предусмотренном статьей 69 Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» (заявительный порядок) [5].

Внесение сведений о ранее учтенных объектах недвижимости в массовом порядке осуществляется в отношении переданных органами государственной власти новых субъектов или организациями, осуществлявшими хранение таких документов, территориальному органу Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии – вносятся все документы, которые находятся в архивах.

Работы по обследованию территории и анализу документов и сведений о ранее учтенных объектах недвижимости проводятся с целью выявления объектов недвижимости, не учтенных в Едином государственном реестре недвижимости и подготовки документов для внесения сведений о них как о ранее учтенных объектах недвижимости, а также

определения отсутствующих характеристик ранее учтенных объектов недвижимости, сведения о которых были внесены ранее в массовом порядке.

Рассмотрим основные этапы работы по обследованию территории (сплошной инвентаризации).

1. Составление графика проведения работ по кадастровым кварталам. В первоочередном порядке включаются кадастровые кварталы, в которых проводятся (завершены) мероприятия по внесению в Единый государственный реестр недвижимости сведений о ранее учтенных объектах недвижимости в массовом порядке.

2. Подбор картографического материала и иного необходимого материала в отношении обследуемого кадастрового квартала, т.е. формирование рабочей картографической основы.

3. Направление запросов в органы государственной власти, органы местного самоуправления и организации, в распоряжении которых находятся документы и информационные системы, ресурсы, указанные в соответствующих пунктах нормативно-правовых актов новых регионов, регулирующих работы по обследованию территорий [1,2,3,4].

4. Формирование рабочего списка объектов недвижимости, расположенных в границах обследуемого кадастрового квартала, с учетом данных, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости и полученных из источников данных, предусмотренных нормативно-правовыми актами регионов.

5. Отражение на рабочей картографической основе объектов недвижимости, сведения в отношении которых получены из предусмотренных нормативно-правовыми актами регионов источников данных с целью определения объектов недвижимости, сведения о которых отсутствуют в Едином государственном реестре недвижимости [1,2,3,4].

6. Определение характеристик объектов недвижимости путем выполнения камеральных работ.

7. Осуществление в установленных случаях выезда или выхода на местность – обход территории.

8. Прием заявления от правообладателя объекта недвижимости о государственной регистрации права в порядке, предусмотренном для выездного приема документов, либо фиксация (фотографирование) представленных правообладателем объекта недвижимости правоустанавливающих/правоподтверждающих документов (при соответствующем волеизъявлении).

9. Формирование результатов работ по обследованию территорий для внесения в Единый государственный реестр недвижимости.

10. Внесение сведений об объектах недвижимости в Единый государственный реестр недвижимости.

11. Формирование перечня объектов недвижимости по результатам проведения работ по обследованию территорий для передачи на рассмотрение оперативного штаба.

12. Отражение результатов работ по обследованию территорий на портале Единая цифровая платформа Национальная система пространственных данных (ЕЦП НСПД) с использованием ее функциональности.

Проведение работ по обследованию территорий (сплошная инвентаризация) объектов недвижимости на территориях новых субъектов Российской Федерации обеспечивают условия для социально-экономического развития новых регионов.

В соответствии с Регламентом взаимодействия государственных органов в рамках деятельности региональных оперативных штабов по рассмотрению результатов обследования территории (сплошной инвентаризации), включая оформление имущественных прав на объекты федеральной, региональной и муниципальной

собственности, осуществляется взаимодействие с уполномоченными органами государственной власти и органами местного самоуправления в целях проведения в дальнейшем работ по:

- выявлению правообладателей ранее учтенных объектов недвижимости;
- разграничению имущества между Российской Федерацией, субъектом Российской Федерации и его муниципальными образованиями и государственной регистрации права собственности соответствующего публично-правового образования;
- оформлению прав на бесхозяйное имущество;
- вовлечению в хозяйственный оборот территорий или земельных участков, при визуальном осмотре которых или при анализе материалов дистанционного зондирования Земли, не выявлены признаки осуществления хозяйственной деятельности или иного использования земли и которые, в связи с этим относятся к государственной или муниципальной собственности – неиспользуемые земли.

По результатам проведения работ по обследованию территорий осуществляется взаимодействие с Федеральной налоговой службой России в целях информирования налоговых органов о фактическом использовании земельных участков, зданий, сооружений, помещений.

Список литературы

1. Денис Пушилин : официальный сайт. – Обновляется в течении суток. – https://denis-pushilin.ru/doc/ukazy/Ukaz_290_16082023.pdf (дата обращения 22.01.2026). – Текст : электронный.
2. Администрация Главы Луганской Народной Республики : официальный сайт. – Луганск. – обновляется в течении суток. – URL: https://главалнр.пф/documents/bank/Ukaz_Glavi_Luganskoi_Narodnoi_Respubliki_%22Ob_osobennostyakh_vneseniya_v_Yediniy_gosudarstvennij_reestr_svedenij_o_ranee_uchtennikh_obektakh_nedvizhimosti_vipolneniya_kompleksnikh_kadaстровikh_rabot_na_territorii_Luganskoi_Narodnoi_Respubliki_viyavleniya_pравообладатеlei_ranee_uchtennikh_obektov_nedvizhimosti%22?id=1285 (дата обращения 22.01.2026). – Текст : электронный.
3. Губернатор Запорожской области : официальный сайт – Обновляется в течении суток. – <https://gubernator.zo.gov.ru/docs/show/425> (дата обращения 22.01.2026). – Текст : электронный.
4. Правительство Херсонской области : официальный сайт. – Херсон. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://gov.khogov.ru/documents/postanovlenie-pravitelstva-hersonskoj-oblasti-ot-28-08-2024-№-129-pp-ob-utverzhdenii-osobennostej-vneseniya-v-edinij-gosudarstvennyj-reestr-nedvizhimosti-svedenij-o-ranee-uchtennyh-obekt/> (дата обращения 22.01.2026). – Текст : электронный.
5. Администрация Президента России : официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/39949/page/6> (дата обращения 22.01.2026). – Текст : электронный.

УДК 332:3:349.4

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ИСПРАВЛЕНИЯ РЕЕСТРОВЫХ ОШИБОК В ЕГРН ПРИ УРЕГУЛИРОВАНИИ ПОГРАНИЧНЫХ КОНФЛИКТОВ

Давиденко Е.В., Заруцкий И.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

На территории ЛНР существует значительный массив земельных участков с неустановленными границами, что создаёт основу для возникновения споров. Проблема усугубляется отсутствием единой публичной кадастровой карты и достоверных данных в формируемом ЕГРН ЛНР.

Особую сложность представляют многоконтурные участки и "единые землепользования", унаследованные от прежних систем учёта.

По состоянию на осень 2025 года, согласно официальной статистике, на территории Республики Управлением Росреестра по ЛНР на государственный кадастровый учет поставлено более 1,54 млн объектов недвижимости, из которых 39,5% земельные участки, 28% – здания, 27,7% – помещения, 4,5% – сооружения, 0,3% – прочее имущество [4].

Динамика роста кадастрового учета значительна (645 тыс. объектов за первое полугодие 2025 года), однако большинство участков не имеют законодательно установленных границ.

При анализе картографических материалов, отражающих состояние кадастрового учёта на территории Луганской Народной Республики. Даже в пределах крупных населённых пунктов Республики сохраняется значительное число земельных участков с неустановленными границами. К наиболее проблемным категориям в этом отношении относятся:

- участки лесного фонда;
- земли особо охраняемых природных территорий;
- сельскохозяйственные угодья бывших коллективных предприятий (колхозов и совхозов);
- земли общего пользования садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан.

Отдельную сложность представляют многоконтурные земельные участки и так называемые «единые землепользования», унаследованные от прежних систем учёта.

Приведённые факты свидетельствуют о системной проблеме отсутствия публичной кадастровой карты, достоверных и точных сведений о границах значительной части земельных участков на территории ЛНР [4].

Установление и уточнение границ крупных, в том числе многоконтурных, земельных участков осложняется необходимостью согласования с большим числом правообладателей смежных участков, которое должно проводиться в порядке, предусмотренном статьей 39 Федерального закона от 24 июля 2007 года № 221-ФЗ «О кадастровой деятельности»

Действующее законодательство предусматривает, что процедура установления или уточнения границ применяется ко всему земельному участку как единому объекту. Данное требование зачастую невозможно выполнить на практике из-за большого числа правообладателей смежных земель, что неизбежно приводит к пограничным спорам при согласовании. Процесс их разрешения является длительным, а его результат не исключает возникновения новых конфликтов, что фактически парализует возможность легального определения границ. [2].

Как показывает практика, данная проблема носит системный характер. Наиболее эффективным выходом для правообладателя мог бы стать раздел исходного участка на части, границы которых не оспариваются соседями, с последующим выделением спорного контура для его урегулирования в установленном порядке. Особую остроту проблема приобретает для собственников крупных земельных участков сельскохозяйственного назначения площадью в сотни и тысячи гектаров, для которых стоимость комплексных кадастровых работ исключительно высока.

Более того, существует высокий риск возникновения споров в отношении земельных участков, сведения о границах которых занесены в ЕГРН с необходимой точностью, но которые граничат с до сих пор не учтенными земельными участками.

Предлагается решение через раздел участка на "бесспорные" части с последующим урегулированием спорного контура.

Основной способ защиты — иск об установлении границ, который упоминается в судебных разьяснениях, но недостаточно разработан в практике [4].

Этот способ защиты относится к специальным способам защиты упоминается в пунктах 2 и 68 постановления Пленума Верховного Суда Российской Федерации № 10, Пленума Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации № 22 от 29 апреля 2014 года «О некоторых вопросах, возникающих в судебной практике при разрешении споров, связанных с защитой права собственности и других вещных прав». По смыслу разъяснений иск об установлении границ земельного участка относится к искам о правах на недвижимое имущество, соответственно, может быть рассмотрен только в порядке искового производства. Решение суда, которым установлены границы земельного участка, является основанием для изменения сведений о земельном участке в кадастре недвижимости [3].

Возникают сложности с доказыванием нарушения прав при наличии реестровой ошибки.

Отказ органа кадастрового учета в постановке на учет земельного участка с представленными в межевом плане границами сам по себе не является доказательством нарушения права при обращении в суд с иском об установлении границ. Это связано с тем, что такой отказ не равнозначен выражению воли предполагаемого ответчика оспорить данные границы. Даже если орган кадастрового учета в отказе указывает на конкретных правообладателей, чьи участки, по его мнению, пересекаются с образуемым, этого недостаточно для подтверждения правового конфликта, необходимого для рассмотрения иска.

Проблема реестровых ошибок в ЛНР носит системный характер и требует комплексных изменений в законодательстве, процедурах кадастрового учёта и судебной практике.

Во избежание разночтений в судебной практике Верховному Суду РФ необходимо дать четкие разъяснения, устанавливающие исчерпывающий перечень обстоятельств, свидетельствующих о наличии спора о границах. Таковыми, в частности, должны признаваться:

1. Письменный отказ правообладателя смежного участка (или его уполномоченного представителя) от согласования границ.
2. Представление указанным лицом мотивированных письменных возражений в рамках процедуры согласования.
3. Официальный отказ регистрирующего органа в осуществлении кадастрового учета в связи с представленным межевым планом.

Список литературы

1. Коломышева Т.П., Правовые проблемы кадастрового учета объектов недвижимости// Москва: Юрист, 2021. – 280 с., [1] с.
2. О кадастровой деятельности : Федеральный закон от 24 июля 2007 года № 221-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации, 2007, № 31, ст. 4017, [2] с.
3. О федеральной целевой программе «Развитие единой государственной системы регистрации прав и кадастрового учета недвижимости (2014–2020 годы)» : постановление Правительства Российской Федерации от 10 октября 2013 года № 903 // Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 42, ст. 5364, [3].
4. Василенко Е.Н. Земельные споры в сфере кадастрового учёта и регистрации недвижимости* // Право и экономика. №5, 2023. – С. 45–51.
5. <https://rosreestr.gov.ru/>, [4].

УДК 712.6

**ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ДОЖДЕВЫХ САДОВ КАК
КОМПЕНСАЦИОННОГО ЭЛЕМЕНТА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАТОПЛЕНИЯ
ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

Евдокименко Н.В., Терёхина А.Е., Филатова М.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Интенсивная урбанизация, сопровождающаяся ростом доли водонепроницаемых покрытий, наряду с наблюдаемыми климатическими изменениями приводит к резкому возрастанию объёмов поверхностного стока и периодическим затоплениям городских территорий. Традиционные системы ливневой канализации зачастую не справляются с пиковыми нагрузками. Одним из перспективных направлений решения этой проблемы является внедрение элементов водно-зелёной инфраструктуры (ВЗИ), в частности, биоинженерных сооружений – дождевых садов, доказавших свою эффективность в международной практике [3]. Однако их широкое применение в России сдерживается отсутствием адаптированных методик проектирования и расчёта.

Цель исследования – разработка основ расчёта и проектирования дождевых садов для интеграции в систему поверхностного водоотвода городских территорий как компенсационного элемента поверхностного стока.

В основу исследования положен анализ отечественных и зарубежных научных трудов, нормативных документов и реализованных проектов в области устойчивого водоотвода и зелёной инфраструктуры. Применялись методы систематизации и классификации, а также метод аналогии. Проведён структурно-функциональный анализ городской среды и водохозяйственных систем.

На основе изученного опыта предложена многофакторная классификация биоинженерных сооружений ВЗИ: по масштабу (город/микрорайон/двор), конфигурации (линейные/площадные), динамике воды (накопительные/направляющие) и основным функциям (фильтрация, накопление, инфильтрация, транспорт) [1, 2]. Уточнены дефиниции:

– дождевой сад – элемент инженерного благоустройства, искусственное понижение рельефа, засаженное влаголюбивой растительностью или имеющее водопроницаемое покрытие, предназначенное для накопления, фильтрации, испарения и очистки поверхностных стоков;

– система дождевого сада – комплекс из двух и более биоинженерных сооружений (реже – водно-болотных угодий или задерживающих бассейнов), объединённых для управления стоком на локальном или городском уровне.

В рамках исследования предложены две базовые конструкции дождевого сада: стандартная (включает накопительный резервуар и систему перелива – дождеприёмный колодец с отводом в ливневую канализацию или водоём); усовершенствованная (дополнена фильтрующей загрузкой из песка и щебня, дренажной системой и специально подобранной влаголюбивой растительностью, усиливающей функции очистки и инфильтрации). Использование видов растений, способных поглощать максимальное количество воды из почвы и испарять её в атмосферу путём транспирации (берёза, тополь, ива) позволяет увеличить продуктивность конструкций дождевых садов.

Для эффективной интеграции предложено учитывать типологию улиц, основанную на их положении в рельефе. К ним относятся:

– собирающие улицы (тальвеги, низменности): приоритет для сооружений с функциями накопления и фильтрации (биопруды, фитофильтры, биоплато);

- перехватывающие улицы (склоны): рекомендовано размещение линейных конструкций (биодренажные канавы, биофильтрационные склоны) в полосах озеленения.
- распределяющие улицы (водоразделы, возвышенности): целесообразно применение инфильтрационных сооружений (биофильтрационные склоны).

Ключевым вопросом проектирования является обеспечение баланса между поступающим объёмом стока и возможностями сооружения. Расчётный объём дождевых вод ($W_{дс}$), поступающих с водосборной площади, определяется по формуле, аналогичной применяемой для очистных сооружений: $W_{дс} = 10 \times h_a \times \Psi_{mid} \times F_{БС}$, где h_a – максимальный суточный слой осадков, Ψ_{mid} – средний коэффициент стока, $F_{БС}$ – площадь водосбора [4].

Водовмещающая ёмкость сооружения ($Q_{дс}$) складывается из геометрического объёма резервуара ($Q_{канавы}$), ёмкости фильтрующей загрузки ($Q_{щебня}$) и объёма суммарного испарения/транспирации ($Q_{исп}$): $Q_{дс} = Q_{канавы} + Q_{щебня} + Q_{исп}$.

Анализ исследований показывает, что правильно спроектированная система способна задержать и обработать 80-90% поверхностного стока с обслуживаемой территории [2,3].

Проведённое исследование подтверждает гипотезу о том, что внедрение компенсационных систем водно-зелёной инфраструктуры, в частности дождевых садов, является эффективным инструментом для снижения объёма поверхностного стока и риска затопления городских территорий. Разработанные положения – уточнённая классификация, принципы территориального размещения в зависимости от типологии улиц и методика расчёта ёмкости – формируют основу для создания адаптированной к российским условиям методики проектирования. Внедрение таких систем в практику градостроительного и ландшафтного проектирования позволит не только решить инженерные задачи водоотведения, но и повысить экологическую устойчивость, биоразнообразие и эстетическое качество городской среды.

Список литературы

1. Глазунова И. В., Ромащенко А. К., Тишина К. А. Биоинженерные сооружения и накопители местного стока водосборов для наиболее эффективного использования водных ресурсов речных бассейнов // Природообустройство. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bioinzhenernye-sooruzheniya-i-nakopiteli-mestnogo-stoka-vodosborov-dlya-naibolee-effektivnogo-ispolzovaniya-vodnyh-resursov-rechnyh> (дата обращения: 10.12.2025).
2. Ермохин А. А. Классификация технологий зелёной инфраструктуры и их использование для управления поверхностными стоками в урбанизированной среде / А. А. Ермохин. – Текст : электронный // StudArctic Forum. – 2019. – № 4 (16). – С. 2-10. – URL: <http://elibrary.petsu.ru/books/61905> (дата обращения: 18.12.2025).
3. Русинова, А. Д. Система дождевого сада, как часть системы поверхностного водоотвода города / А. Д. Русинова // Актуальные проблемы строительства, ЖКХ и техносферной безопасности : Материалы X Всероссийской (с международным участием) научно-технической конференции молодых исследователей, Волгоград, 24–29 апреля 2023 года / Под общей редакцией Н.Ю. Ермиловой, И.Е. Степановой. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2023. – С. 71-72. – EDN FCYCTD.
4. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения [Электронный ресурс] : актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 : введ. 2019-05-25. – М. : Стандартинформ, 2018. – 169 с. – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=9&documentId=492532> (дата обращения: 20.12.2025).

УДК 502.521:614.841.44

**АНАЛИЗ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ НА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ И ПУТИ ИХ МИНИМИЗАЦИИ**

Еремеев С.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Актуальность исследования обусловлена растущей частотой и масштабами возгораний на сельскохозяйственных землях, которые наносят значительный экономический и экологический ущерб, приводят к деградации почв и требуют пересмотра кадастровой стоимости угодий [1].

В условиях климатической нестабильности и преобладания антропогенных причин пожаров необходимо совершенствование систем мониторинга и разработка превентивных механизмов управления рисками.

Цель исследования – провести количественный анализ рисков возгораний, оценить эффективность систем мониторинга и разработать комплекс мер по минимизации ущерба с учетом влияния на кадастровую стоимость земель.

Для достижения цели были поставлены задачи:

- проанализировать статистические данные по пожарам за 2024–2025 гг.;
- провести сравнительную оценку традиционных и современных методов мониторинга;
- выполнить расчет экономического и экологического ущерба на конкретном примере;
- предложить механизмы корректировки кадастровой стоимости и интеграции данных для управления рисками.

Материалами исследования послужили данные Главного управления МЧС России по Луганской Народной Республике за 2024 год, оперативные сводки за 2025 год, кадастровые сведения, результаты агрохимического анализа почв, а также технические характеристики систем мониторинга.

Методы исследования включали статистический и сравнительный анализ, метод ситуационного обучения для детальной оценки ущерба, моделирование и геоинформационные технологии [2].

Результаты исследования показали, что в 2024 году на территории ЛНР зафиксировано 876 возгораний на открытых территориях общей площадью более 4270 га, что составило 0,16 % территории республики. Также в ряде субъектов РФ (Южный, Северо-Кавказский, Сибирский ФО) в 2025 году отмечен рост числа ландшафтных пожаров на 10–15 % по сравнению с 2024 годом. Свыше 90% пожаров имеют антропогенное происхождение (палы травы, поджоги мусора, техногенные причины).

Сравнительный анализ систем мониторинга выявил преимущества интегрированного подхода, где спутники обеспечивают первичный скрининг, БПЛА – оперативную верификацию и детальную оценку, а наземные датчики – непрерывную охрану критических объектов. Согласно данному подходу: спутниковые системы (MODIS/VIIRS) обеспечивают ежедневный скрининг с задержкой 1–3 часа и порогом обнаружения 0,01 га; БПЛА предоставляют данные сверхвысокого разрешения и в 3–5 раз экономически эффективнее авиапатрулирования для целевых задач; наземные автоматизированные комплексы с ИИ снижают долю ложных срабатываний до 2–3% [3].

На примере пожара в Сватовском районе ЛНР проведен расчет ущерба, показавший, что пожар на площади 12 га пшеничного поля привел к общему ущербу в 1 679 649 рублей (139 971 рубль за 1 гектар с учетом потери урожая).

На основе рассчитанного коэффициента воздействия на продуктивную способность (20,4 %) доказана необходимость корректировки кадастровой стоимости участка с 80 000 до 63 600 рублей за гектар.

При подсчете косвенного ущерба (снижение урожайности на 3 года, затраты на восстановление почвы) и экологического ущерба (долгосрочное восстановление почвы, биоразнообразия) затраты на восстановление 1 гектара составили 76 471 рубль.

В качестве путей минимизации рисков предложены:

1. Разработка цифровой модели оценки пожарного риска на основе интеграции данных ДЗЗ, метеопрогнозов и кадастровых сведений. В качестве результата мы получим – карты пожарной опасности в режиме, близком к реальному времени, для упреждающего планирования;

2. Создание межведомственной ГИС-платформы «АгроАнтипожар» для оперативного управления. Её пользователями станут МЧС, Минсельхоз, Росреестр, региональные власти и крупные агрохолдинги. Платформа в режиме реального времени будет отображать пожароопасную обстановку, координаты сил реагирования, прогнозы и автоматически формировать отчёты об ущербе для страховых компаний и кадастрового учёта;

3. Внедрение экономико-правовых механизмов, включая «зеленую» страховую модель и упрощенную процедуру временной корректировки кадастровой стоимости для стимулирования рекультивации земель [4]. Данные механизмы смогут способствовать: дифференциации тарифов страхования урожая в зависимости от соблюдения фермером противопожарных мер, подтвержденных данными мониторинга; введению упрощенной процедуры снижения кадастровой стоимости и, соответственно, земельного налога на период восстановления плодородия (3–5 лет) для пострадавших участков.

Выводы исследования подтверждают, что эффективное управление рисками возгораний требует перехода к превентивной парадигме, основанной на технологиях интеллектуального мониторинга, прогнозном моделировании и создании экономических стимулов для землепользователей [5]. Разработанные предложения по интеграции данных мониторинга с кадастровым учетом позволят объективно оценивать ущерб, оперативно корректировать кадастровую стоимость и способствовать устойчивому использованию сельскохозяйственных земель.

Список литературы

1. Данные о пожарах на открытых территориях в Луганской Народной Республике за 2024 год : [стат. сводка] / ГУ МЧС России по ЛНР. – URL: <https://81.mchs.gov.ru/> (дата обращения: 15.02.2025).
2. Лупян, Е. А. Система спутникового мониторинга природных пожаров ИКИ РАН: состояние и перспективы развития / Е. А. Лупян, А. К. Мазуров, И. В. Прохоров, И. А. Уваров // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2017. – Т. 14, № 1. – С. 147–159.
3. Кобылкин, С. А. Современные методы обнаружения лесных пожаров / С. А. Кобылкин, С. Н. Дробышев // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2018. – № 3 (28). – С. 61–66.
4. Методические рекомендации по определению прямых затрат и ущерба, нанесенного объектам сельского хозяйства чрезвычайными ситуациями природного характера в агропромышленном комплексе (включая ЛПХ) / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – М., 2019. – 109 с.
5. Федеральный закон от 03.07.2016 № 237-ФЗ «О государственной кадастровой оценке» (ред. от 08.12.2020). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 332.5/.6.05

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ
ЦИФРОВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ И ОБЪЕКТАМИ
НЕДВИЖИМОСТИ**

Заруцкий И.Д., Нестерец О.Н., Бабаджанов А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Рациональное использование ресурсов земли и эффективное управление объектами недвижимости играют важную роль в обеспечении стабильного экономического роста любой страны. Сегодняшние технологические достижения открывают возможности существенно улучшить качество управленческих процессов, сделать данные доступнее и понятнее, свести к минимуму вероятность злоупотреблений и коррупции.

Цель настоящей статьи заключается в изучении теоретических аспектов формирования цифровой системы управления земельными ресурсами и объектами недвижимости, выявлении основных принципов и подходов, обеспечивающих ее успешное функционирование.

Цифровое управление земельными ресурсами и объектами недвижимости представляет собой комплекс мероприятий, направленных на автоматизацию и оптимизацию процессов сбора, хранения, обработки и анализа информации о земельных участках и объектах недвижимости. К основным элементам цифровой системы относятся:

- Государственный кадастр недвижимости (ГКН);
- Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН);
- Информационные системы поддержки принятия решений;
- Геоинформационные системы (ГИС) и др.

Формирование эффективной цифровой системы управления земельными ресурсами и объектами недвижимости базируется на ряде основополагающих принципов:

1. Прозрачность и открытость информации

Все процессы и процедуры, связанные с управлением земельными ресурсами и объектами недвижимости, должны быть открытыми и доступными для всех заинтересованных сторон. Это позволит снизить уровень коррупционных рисков и повысить доверие населения к государственным органам власти.

2. Интеграция данных

Необходимо создать единую информационную систему, объединяющую все имеющиеся базы данных о земельных ресурсах и объектах недвижимости. Это обеспечит полную картину состояния земельного фонда и объектов недвижимости, позволит оперативно получать необходимую информацию и принимать обоснованные решения.

3. Автоматизация процессов

Автоматизация рутинных операций позволяет сократить временные затраты, уменьшить количество ошибок и повысить производительность труда сотрудников государственных органов власти. Использование современных технологий, таких как ГИС и искусственный интеллект, способствует повышению качества услуг и снижению издержек.

4. Обеспечение информационной безопасности

При формировании цифровой системы управления особое внимание должно уделяться вопросам защиты персональных данных пользователей и обеспечению конфиденциальности информации. Необходимо внедрить надежные механизмы аутентификации и шифрования данных, а также регулярно проводить аудит безопасности информационных систем.

Оценивать работу цифровой системы помогают разные подходы и индикаторы. Наиболее распространены следующие методики:

- Определение времени выполнения конкретных операций и процедур;
- Опрос пользователей на предмет удовлетворённости качеством обслуживания;
- Исследование изменений числа запросов от физических лиц и компаний к госорганам;
- Проведение соцопросов и мониторинг общественного мнения относительно качества предоставления услуг.

Одним из важных показателей выступает уровень взаимодействия с иными государственными структурами и сервисами. Чем глубже интеграция, тем удобнее пользоваться системой конечному потребителю.

Также важным показателем эффективности цифровой системы является степень интеграции с другими государственными системами и службами. Чем больше интеграций реализовано, тем выше уровень удобства и доступности сервисов для конечных пользователей.

Проблемы внедрения цифровых технологий в управлении земельными ресурсами и недвижимостью

Несмотря на очевидные преимущества цифровизации процесса управления земельными ресурсами и объектами недвижимости, существуют некоторые проблемы, препятствующие широкому распространению инновационных решений:

1. Недостаточная готовность инфраструктуры регионов к переходу на цифровые технологии.
2. Отсутствие единых стандартов и форматов представления данных.
3. Низкий уровень подготовки кадров, работающих с новыми технологиями.
4. Сложности адаптации законодательной базы к новым условиям работы.
5. Высокие первоначальные затраты на внедрение новых технологий.

Эти проблемы требуют комплексного подхода к решению и активного участия государства в разработке соответствующих нормативных актов и образовательных программ.

Таким образом, формирование эффективной системы цифрового управления земельными ресурсами и объектами недвижимости требует учета множества факторов и условий. Важно учитывать специфику каждого региона, особенности местного законодательства и социально-экономической ситуации. Только при соблюдении указанных принципов возможно создание современной, прозрачной и удобной системы управления, способствующей устойчивому развитию территорий и повышению благосостояния граждан.

Список литературы

1. Ананьев Б.А., Лапочкина Н.Н. Цифровая экономика и цифровое управление землями и недвижимостью // Экономика и менеджмент земельных ресурсов. СПб.: Издательство Политехнического университета, 2023. — 280 с.
2. Арбатов К.Е. Современные тенденции развития цифровых платформ для эффективного управления земельными ресурсами // Российский земельный журнал. 2023. № 3. С. 12–21.
3. Борисова Т.В., Иванова А.Ю. Интеграция геоинформационных систем и кадастрового учета в рамках цифровой трансформации землепользования // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2023. № 2. С. 56–68.
4. Орешин В.П., Семенов А.С. Земельный кадастр и управление земельными ресурсами в условиях цифровой экономики. Ростов-на-Дону: Феникс, 2023. — 260 с.
5. Чередниченко Е.В., Волков Д.Г. Информационные технологии и цифровые решения в управлении недвижимым имуществом. Екатеринбург: Уральский университет, 2022. — 310 с.

УДК 551.554.5

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: НОВЫЕ МЕТОДЫ,
НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Зубов А.Р.^{1,2}, Конец Ю.В.¹, Тарасов В.И.²

¹ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

г.Луганск, ЛНР, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»

г.Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Большое значение в жизни человека, его деятельности и функционировании отраслей народного хозяйства, особенно агропромышленного производства, имеет текущее состояние погоды, определяемое т.н. «метеорологическими элементами», к которым относятся температура и влажность воздуха, атмосферное давление, слой осадков за определенный интервал, высота снега, продолжительность солнечного сияния и его интенсивность, направление и скорость ветра, другие показатели. Текущая погода определяет комфортность для человека или животных в данный момент, средние и суммарные показатели погоды определяют тенденцию к положительным или отрицательным проявлениям (засуха, накопление влаги в почве, опасная сумма осадков, приводящая к эрозии и т.д. [1].

Источником официальной информации о метеоэлементах являются сводки и формы ТСХ-8, передаваемые Центрами гидрометеорологии МЧС (в частности, Луганским ЦГМ). Для получения этой информации ЦГМ выполняют регулярные измерения. Информация передается организациям за плату. Поэтому для широкого круга пользователей она труднодоступна. Альтернативой является интернет или собственные измерения с помощью самодельных приборов или приобретаемых на рынке данных товаров, например Озон.

Целью исследований стало испытание различных приборов и проверка их точности в ходе регулярных измерений, а также мониторинг метеорологической ситуации в Луганске.

Исследования проводились как в полевых условиях, так и в помещении, и «за окном». Часть исследований выполнялась совместно со студентами ЛГАУ им. К.Е.Ворошилова и ЛГУ им. В.Даля.

Материалы и оборудование. Для измерения температуры и влажности воздуха как контрольные инструменты использовали стандартный ртутный метеорологический термометр и аспирационный психрометр. Изучались малогабаритные электронные термометры и термометры-гигрометры фирмы ULBI, инфракрасный дистанционный термометр, бытовой гигрометр психрометрический ВИТ-2. Для учета осадков проверялся электронный беспроводной осадкомер-термометр АВО 12, передающий на внутренний блок значения осадков за отдельный дождь и сохраняющий их сумму за сутки, неделю, месяц и сумму с начала измерений. Показания проверялись с помощью простейших самодельных осадкомеров. Альтернативой самопишущим устройствам метеостанций, располагающихся на метеоплощадках в метеорологических будках, – термографам и гигрографам в настоящее время являются электронные малогабаритные приборы – логгеры [2]. В исследованиях применялись логгер температуры и логгер температуры, и влажности воздуха, установленные на выносной консоли на расстоянии 30 см от стены лоджии под основанием осадкомера. Здесь же был и датчик температуры и влажности, передающий показания по проводу.

Для контроля солнечной радиации использовали пиранометр метеорологический и альтернативный прибор – люксметр [4].

С конца декабря 2025 года к изучаемым приборам добавилась профессиональная метеостанция, установленная на одном из корпусов Института гражданской защиты ЛГУ

им. В.Даля. Она измеряет и непрерывно передает на малогабаритный приемный блок с дисплеем, установленный в помещении, по через вайфай следующие показатели – температуру и влажность воздуха снаружи и в помещении, атмосферное давление, интенсивность солнечной радиации в люксах, индекс ультрафиолетового излучения, направление и скорость ветра, слой жидких осадков. Данные сохраняются в архиве в виде графиков. С приемного блока текущие данные и архивы передаются в интернет и становятся доступными к просмотру на смартфоне с помощью приложения SmartLife.

Есть и альтернатива промышленным приборам – использование программируемого контроллера Arduino, к плате которого можно подключить одновременно много различных датчиков. Они имеют очень малые размеры и позволяют измерять температуру и влажность воздуха, атмосферное давление, солнечную радиацию и ее инфракрасную составляющую. Все это есть на кафедре техносферной безопасности ИГЗ, но пока не испытано. В перспективе на этой основе будут созданы различные варианты малогабаритных метеостанций, накапливающих информацию, которую можно увидеть как на дисплее устройства, так и через интернет или мобильную связь на экране смартфона и ноутбука. Работа с архивами получаемых данных позволяет строить графики и устанавливать временные закономерности и математические связи между измеряемыми показателями.

Главным методом исследований было сравнение показаний приборов, перемещаемых в различные места, различающиеся по величине измеряемого параметра. Результаты обрабатывались методами математической статистики и корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты исследований

1. Установлен непрерывный ход (через каждые полчаса) температуры воздуха, начиная с июня и влажности воздуха с августа 2025 г. Установлены суммы осадков за отдельные дни и периоды, месяцы. Получены плювиограммы отдельных дождей.

2. Получена обширная база данных, позволяющая оценить точность изучаемых приборов в сравнении с эталонными и между собой, размещенная в таблицах Excel.

Предварительно можно заключить, что все изучаемые приборы дают достаточную точность – расхождение с контролем не превышает 1°C. Недостатком является инерционность термометров, требующая на замер до 10-15 минут и выше в зависимости от желаемой точности измерений. Этого недостатка лишен инфракрасный термометр, измеряющий почти мгновенно. Это универсальный прибор. Наводя его на лист бумаги можно получить температуру воздуха, наводя на снег, воду или почву – их температуру соответственно. Даже температура ясного или облачного неба им измеряется.

Некоторые вопросы возникают при измерении влажности воздуха приборами типа ULBI. Каждый новый покупаемый прибор вначале показывает более высокую влажность, а в дальнейшем его показания выравниваются с остальными.

Наиболее достоверные показатели влажности воздуха получаются с помощью логгеров.

Некоторые сомнения вызвали показания электронного осадкомера – более низкие, чем значения, получаемые путем сбора осадков в самодельные вариации осадкомера Третьякова. Можно предположить, что часть осадков теряется в результате разбрызгивания капель по причине малой высоты бортиков приемной чаши прибора. Их надо наращивать.

Сделан вывод о необходимости надежной защиты термометров как от прямых солнечных лучей, на которые они очень чутко реагируют даже при низком солнце,

Полученная база данных дает возможность сравнения полученных данных с их аналогами из интернет-ресурсов типа Gismeteo и др., содержит большое количество информации для последующих теоретических исследований, в том числе и для НИРС.

К метеорологическим измерениям, выполняемым на метеостанциях МЧС относятся также наблюдения за влажностью и температурой почвы, высотой и плотностью снега,

гололедными явлениями. В наших исследованиях тоже ведутся наблюдения за высотой снежного покрова в самодельном осадкомере с площадью приемной части 410 см². Жидкий эквивалент осадков определяется путем переноса осадкомера в помещение и взвешивания талой воды с последующим переводом массы в миллиметры путем ее деления на площадь.

Очень опасным явлением, последствия которого приходится устранять силами МЧС, являются наводнения, связанные с половодьем на реках и паводками. Поэтому очень важно уметь прогнозировать размер половодья. Для этого необходимо знать высоту снега к началу весеннего снеготаяния, запас воды в снеге, глубину промерзания почвы, ее влажность [3]. Эти наблюдения проводятся частично при участии студентов направления Землеустройство и кадастры. С помощью студентов в три скважины глубиной 1 м, выбуренные почвенным буром осенью, опущены пластиковые трубки. В одной из них постоянно находится прозрачная силиконовая трубка с водой, по глубине замерзания которой мы судим о глубине промерзания почвы. Такой мерзлотомер имеется и рядом с метеоплощадкой Луганского ЦГМ. Однако важно знать и распределение отрицательных температур по глубине почвы. В сочетании с ее влажностью это позволяет установить запас холода, от которого по утверждению проф. Гаршинова Е.А. зависит, будет ли талая вода просачиваться в почву или в ней образуется водонепроницаемый «запирающий» мерзлый слой, способствующий стеканию воды по поверхности почвы, приводящему к ее эрозии и масштабному наводнению [2]. Для решения этой задачи проводится мониторинг температуры почвы с помощью самодельного прибора, изготовленного студентами Каштальяновым А.О. и Сафоновой Е.Ю. в период учебной практики в июне 2025 года. Прибор представляет собой пластиковую трубку для электропроводки, в котором размещены термодатчики на глубине 10, 25, 40, 55, 70, 85 и 90 см. По проводам показания каждого датчика передаются на свой дисплей. Вначале дисплеи просто лежали на земле. В дальнейшем, по предложению Зубова А.Р., студент Стрижобук К.М., разместил дисплеи в едином прозрачном корпусе. В результате последней переделки Зубовым А.Р. измерения температуры производятся, как и на метеостанциях, на глубинах 5, 10, 15 и 20 см, а далее на 30, 40, 55, 70, 85 и 100 см.

Силами студентов-землеустроителей ведется и мониторинг влажности почвы и запаса воды в ней. По результатам последнего бурения от 5.12.2025 г. (уход в зиму) влажность почвы в слоях 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 см была равна 23,3; 33,7; 31,9; 19,3; 14%. Запас влаги в слое 0-50 см – 146,7 мм, в том числе продуктивной – 101 мм, то есть не мало. С учетом растущего промерзания и случае хорошего снегопада могут возникнуть и предпосылки для стока в период прогнозируемой в феврале оттепели или в марте этого года. Альтернативным методом является применение электронных влагомеров. Проверка их точности также стала предметом исследований, выполненных вначале нами в январе 2025 года, а затем студентами направлений «Землеустройство и кадастры» и «Ландшафтная архитектура» во время практических занятий и в период учебной практики [5].

Выводы. Результаты исследований могут быть полезны студентам, аспирантам и молодым ученым в исследованиях, требующих знания метеорологических показателей. Получаемые данные не всегда могут заменить официальную информацию ЦГМ, но позволяют уточнить ее с учетом локальных условий конкретного места исследований.

Список литературы

1. Зубов А. Р., Зубова Л. Г. Климат Луганска и его прикладные аспекты: монография. Луганск. - Изд-во «Ноулидж», 2016. – 180 с. URL: <http://www.geokniga.org/books/>.
2. Кулик К.Н., Зубов А.Р., Зыков И.Г., Зубов А.А. Методология изучения эрозионных процессов в лесоаграрных и техногенных ландшафтах: монография – Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2018. – 252 с. <http://www.geokniga.org/books/20732>.
3. Зубов А.Р., Чепурной А.А., Дементьев Д.И. К вопросу прогнозирования половодья рек // Вода: проблемы та шляхи вирішення : наук.-практ. конф. з міжнар. участю (технологічні, екологічні, економічні і соціальні аспекти), 6-8 лип. 2016 р., Рівне. – Рівне, 2016. – С. 75-79.

4. Максимова А.П., Зубов А.Р. (науч. рук.). Сравнительная оценка приборов для изучения потоков солнечной радиации / Научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Новые концепции в области сельскохозяйственного строительства, ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров». Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ им. К.Е.Ворошилова, 28 октября 2025 г., С.28-30.

5. Львова О.С., Зубов А.Р. (науч. рук.). Экспериментальная оценка различных методов определения влажности почвы. / Научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов «Новые концепции в области сельскохозяйственного строительства, ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров». Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ им. К.Е.Ворошилова, 28 октября 2025 г., С.25-27.

УДК 625.7/.8

ГРУНТОВО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОСЕТОК НА ДОРОГАХ РОССИИ

Лебедев А.А.¹, Кандрашкина Ю.С.¹, Войнаш С.А.²

¹ ФГОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
г. Владимир, Владимирская область, Российская Федерация

² Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

Вот в таких сложных грунтовых и климатических условиях приходится строить дороги в Российской Федерации, что является отличительной особенностью строительства автомобильных дорог в России от других стран. В связи с этим перед дорожниками стоит сложная задача подбора дорожно-строительных материалов, конструирования и расчёта дорожных одежд, проектирования земляного полотна таким образом, чтобы на дорогах не было деформаций и разрушений. Актуальной задачей дорожного строительства является увеличение срока службы асфальтобетонных покрытий. Срок службы асфальтобетона (долговечность) зависит от свойств асфальтобетона, которые должны соответствовать условиям движения транспортных средств и климата. Несоответствие свойств асфальтобетона воздействующим на покрытие факторам приводит к возникновению и развитию следующих явлений: пластические сдвиги, волны, колея при высокой летней температуре, трещины зимой, шелушение поверхности покрытия и выбоины при знакопеременной температуре в ранневесенний период. Эти деформации чётко соответствуют климатическим условиям: в южных районах трещины маловероятны, тогда как пластические сдвиги, волны, колея являются главным видом деформаций; в засушливых районах мало выбоин, на севере преобладают трещины. Интенсивность движения на дорогах различных категорий изменяется. Температура асфальтобетонного покрытия в северных районах РФ может опускаться до -50°C , а в южных подниматься до $+60^{\circ}\text{C}$. В период снеготаяния и осенних дождей плотность и прочность асфальтобетона снижаются из-за водонасыщения и набухания. Как видим, асфальтобетон в дорожных покрытиях и основаниях работает в тяжёлых условиях. В I–III дорожно-климатических зонах РФ, самых больших по территории, распространённым видом хрупких разрушений являются трещины. Образование трещин в асфальтобетонном покрытии происходит при резком охлаждении, под воздействием транспортных нагрузок, от деформации основания и земляного полотна [1].

При понижении температуры объём асфальтобетона сокращается, что вызывает растягивающие напряжения. Для предотвращения трещин материал должен сохранять пластичность при низких температурах. Деформативная способность асфальтобетона зависит от свойств битума, его структурирования минеральным материалом и однородности состава. Меньшая вязкость битума и концентрация вяжущего вещества повышают трещиностойкость покрытия. Трещиностойкость максимальна у асфальтобетона,

сохраняющего пластичность при отрицательных температурах. Важен также коэффициент линейного температурного расширения материала. На долговечность покрытия влияет теплофизическая совместимость материалов. При значительном различии теплоёмкости, теплопроводности и температурного расширения слоёв возрастает риск морозных трещин. Например, в конструкции с цементным основанием трещины практически неизбежны, тогда как битумоминеральное основание работает без разрушений. Долговечность асфальтобетона зависит от его сдвигоустойчивости летом, температурной устойчивости зимой и прочности на изгиб весной. При высокой влажности грунтов и недостаточной прочности материала возможны разрушения от транспортных нагрузок. В России строительство дорог осложняется факторами, малоизвестными зарубежным специалистам. Осенью при ярко выраженных сезонах влажность грунтов земляного полотна возрастает. В связных грунтах вода скапливается в верхних слоях. При температуре 0,1–0,3 °С начинается замерзание, вызывающее пучение грунта. Коэффициент пучения варьируется от 2–3% до 15% в неблагоприятных условиях. Весной при потеплении происходит оттаивание и проседание грунта. Для предупреждения пучин на дорогах применяют такие методы, как уплотнение грунта в земляном полотне, понижение уровня грунтовых вод, устройство водонепроницаемых прослоек, теплоизолирующих слоев и растворов гигроскопических солей, а также замену пучинистых грунтов на непучинистые [2]. Перспективным методом является армирование пучинистых грунтов стекловолокнистыми сетками, требующее дополнительных исследований. Весенняя и осенняя распутица – период, когда из-за переувлажнения грунтов снижается их несущая способность и затрудняется движение транспорта. В России, особенно во II и III дорожно-климатических зонах, распространены связные грунты повышенной влажности. В Нечерноземной зоне (3,2 млн. км²) более 1,3 млн. км² занимают переувлажненные грунты. Продолжительность переувлажнения достигает 110–130 суток, иногда сохраняется круглый год. Для осушения грунтов применяют естественное просушивание, добавление песка и маловязкого грунта, шлаки и неактивные золы в качестве дренирующих слоев, а также активные добавки (известь, гипс, золы уноса). Однако эти методы не всегда применимы из-за больших объемов работ, дефицита материалов и высоких затрат.

В сложных грунтово-климатических условиях для проезда техники применяют геоматериалы и геосетки, стабилизирующие временные дороги. В Западной Сибири при строительстве нефтегазопроводов создают сеть дорог для техники с нагрузкой до 20 тонн на ось. Здесь эффективны конструкции с комбинацией геосеток, древесины и лесопорубочных отходов. Геосетки используют для укрепления склонов, берегов, стабилизации грунта при монтаже трубопроводов и обустройстве стройплощадок. В районах с вечной мерзлотой геосетки применяют при возведении насыпей из мёрзлых грунтов. В южных регионах России при строительстве дорог на песчаных грунтах возникает проблема «сухой распутицы». Это явление распространено по всей стране: встречаются гидродинамические пески в Западной Сибири, барханные – в пустынях, дюнные – в приморских районах. При укладке крупнозернистых материалов (гравия, щебня) возникают деформации колееобразования. Для их предотвращения используют укрепленные и защитные слои из глинистых грунтов, что удорожает конструкцию. Более эффективно применение геотекстильных материалов с крупными порами, соответствующих размерам щебня. Они должны обладать высокой прочностью, модулем деформации при растяжении и устойчивостью к истиранию, активно работая при деформациях 2–3 см [3]. Строительство дорог в России осложняется сложными природно-климатическими условиями. Приоритет отдаётся эксплуатации, ремонту и незначительному новому строительству. Перспективно использование отечественных геосеток, особенно стекловолоконных, которые вдвое дешевле импортных аналогов. Необходимо расширять их ассортимент и наращивать

отечественное производство. Специфической проблемой российского дорожного строительства является морозное пучение грунтов. Осенью при температуре 0,1–0,3 °C происходит замерзание воды в порах грунта, что вызывает его увеличение в объеме (пучение). Коэффициент пучения варьируется от 2–3% до 15%. Для борьбы с пучением применяют уплотнение грунта, понижение уровня грунтовых вод, устройство водонепроницаемых прослоек, теплоизоляцию, использование гигроскопических солей и замену пучинистых грунтов на непучинистые материалы.

Вместе с известными способами снижения объёмных деформаций при морозном пучении, на наш взгляд, получает развитие способ армирования пучинистых грунтов стекловолокнистыми сетками. Естественно, необходимы исследования по подбору сетки по прочности для различных по степени пучинистости грунтов, по месту укладки сетки и т. д. Другой характерной чертой российского климата является весенняя и осенняя распутица. Это период времени, в течение которого из-за сильного переувлажнения грунтов резко снижается их несущая способность, а на грунтовых дорогах движение автомобильного транспорта становится затруднительным или невозможным. Статистикой установлено, что в Российской Федерации много связных грунтов повышенной влажности и переувлажнённых. Такие грунты есть во II и III дорожно-климатических зонах. Только в Нечернозёмной зоне России с площадью 3,2 млн. км² связные грунты влажностью выше оптимальной занимают площадь более 1,3 млн. км². Продолжительность переувлажнения, в зависимости от вида грунта, достигает 110–130 суток, нередко влажность выше оптимальной сохраняется в течение всего года [4]. Грунты повышенной влажности невозможно уплотнить из-за ухудшения их технологических свойств, поэтому СНиП предусматривает их просушивание различными методами: естественным путём, добавлением песка, сухого грунта, шлаков, неактивных зол в качестве дренирующих слоёв, а также использованием активных добавок (известь, гипс, золы уноса). Однако эти методы не всегда применимы из-за больших объёмов работ, дефицита материалов, их высокой стоимости и климатических ограничений. Тем не менее, работы по подвозке материалов и строительству можно продолжать, используя геоматериалы и геосетки для улучшения проезжаемости временных дорог. Особо сложные грунтовые условия характерны для Западной Сибири, где при строительстве нефтегазопроводов требуется создание сети временных дорог для техники с нагрузкой до 20 тонн на ось [5]. Здесь эффективны дорожные конструкции с комбинацией геосеток с древесиной и лесопорубочными отходами. Геосетки также успешно применяются при закреплении склонов и берегов, стабилизации грунта, монтаже трубопроводов и обустройстве строительных площадок. В условиях вечной мерзлоты (заполярная тундра) и южных районов РФ геосетки актуальны при возведении насыпей и устройстве дорожных оснований.

Список литературы

1. Грановский, А. В. Применение композитной сетки на основе базальтового волокна для усиления каменной кладки / А.В. Грановский, Б.К. Джамуев, А.И. Доттуев // Промышленное и гражданское строительство. – 2016. – № 5. – С. 31-34.
2. Методические рекомендации по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования: утверждены письмом Росавтодора от 17.03.2004 № ОС-28/1270-ис.
3. Ворона-Сливинская Л.Г., Сакаева Л.Р. Применение геосеток при строительстве автомобильных дорог на слабых грунтах нефтяных месторождений Западной Сибири // Приоритетные направления развития науки и образования / под общ. ред. Г.Ю. Гуляева. – Пенза, 2018. – С. 53-61.
4. Voskresenskaya E.V. Ecological and economic mechanism for the formation of environmental measures in the gas extraction constructions / E.V. Voskresenskaya, V. Snetkov, A. Ponomarenko, L.G. Vorona-Slivinskaya // E3S Web of Conferences. – 2019. – P. 08014.
5. Alekseev I. Geoelectrical survey of active layer depth in urban and mature environments of Yamal Region / I. Alekseev, E. Abakumov, L. Akimov, L. Vorona-Slivinskaya // MATEC Web of Conferences: conference proceedings. – 2018. – P. 02024.

УДК 551.582; 635.925

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ
ВОСТОЧНОАЗИАТСКОЙ ДЕНДРОФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ г. АРХАНГЕЛЬСКА**

Лебедева О.П., Александрова Ю.В.

ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени
М.В. Ломоносова», г. Архангельск, Российская Федерация

Введение в состав городских насаждений интродуцированных древесных растений – перспективный путь обогащения биологического разнообразия и увеличения эстетической ценности культурных ландшафтов. Для создания устойчивых городских насаждений, требующих минимальных уходов и, как следствие, сниженных затрат на содержание, необходимо подбирать устойчивые к местным условиям породы.

Наиболее перспективными для переноса во вторичный ареал являются интродуценты из районов со схожими природно-климатическими условиями.

Суровые условия г. Архангельска не представляют широких возможностей для переноса и включения инорайонных видов в городские насаждения: характеризуются продолжительной холодной зимой, коротким прохладным летом, белыми ночами, высокой влажностью и циклонной активностью. Кластер лимитирующих факторов интродукции определяет ключевые тест-маркеры успеха интродукции дендрофлоры, такие как фенологическая согласованность, зимостойкость и устойчивость к патогенам.

Для интродукции на территорию приарктического региона представляет большой интерес восточноазиатская флора. К указанной флористической области, в соответствии с работами ботаников А.Г.Г. Энглера (1924) и Л. Дильса (1901), относятся территории западного и восточного Тибета, Гималаев, Китая (за исключением южной, тропической части), Кореи, Японии, Сахалина и Курильских островов, Приморского края и южная часть Хабаровского края (Вульф, 1944; Воронкова и др., 2023).

При сравнении климатических характеристик указанных восточноазиатских районов с теми же характеристиками в г. Архангельске выявлено, что климатические характеристики г. Архангельска – субарктический морской климат со среднемесячными температурами января $-12,6^{\circ}$ и июля $+16,4^{\circ}$, осадками 602 мм/год и вегетационным периодом 140-150 сут. – наиболее схожи с континентальным климатом Маньчжурии (Северо-Восточный Китай), Восточным Тибетом и умеренно-муссонным климатом Кореи, и Японией (северные острова). Сахалин с Курилами аналогичны по морскому влиянию и высокой влажности, а Приморский край и юг Хабаровского края — по муссонной и выраженной морозостойкости, но уровень сходства по оценке – средние. В ограниченной степени наблюдается сходство с условиями высокогорных районов Западного Тибета, что обусловлено выраженной высотной поясностью, осадками и интенсивными ветрами. Важным показателем при выделении растений, перспективных для введения их в культуру в условиях приарктического региона, служит степень их зимостойкости (Урусов и др., 2010) и возможность адаптироваться к продолжительности вегетационного периода, т.к. по уровню обеспеченности влагой Архангельск можно считать находится в оптимуме.

Успешный опыт культивирования инорайонных растений из восточноазиатского региона, имеющего сходные климатические условия с климатическими условиями Архангельской области, подтверждается многолетними интродукционными исследованиями, проводимыми в садах г. Архангельска – Дендрологический сад имени И.М. Стратоновича (ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова») и Дендрологический сад имени В.Н. Нилова (ФБУ "Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства").

Коллекцию Дендрологического сада имени И.М. Стратоновича составляют 52 % представителей дальневосточной флоры (Попкова, 2022), а в Дендрологическом саду имени В.Н. Нилова дальневосточные и сибирские виды составляют 23,6 % коллекции (Демидова и др., 2023). На основе многолетних интродукционных испытаний в дендрологических садах, находящихся в г. Архангельске, рекомендованы к внедрению в городское зелёное строительство в том числе восточноазиатские деревья и кустарники (*Evonymus verrucosa* Scop., *Crataegus sanguinea* Pall., *Cornus tatarica* Mill., *Cornus stolonifera* Michx., *Lonicera chrysantha* Turcz., *Lonicera Regeliana* Dipp., *Cotoneaster lucida* Schlecht., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Larix sibirica* Led., *Physocarpus opulifolia* Max., *Rosa rugosa* Thunb., *Ribes alpinum* L., *Ribes Warszewiczii* Iancz., *Philadelphus Schrenkii* Rupr. и др.), которые украшают улицы, скверы, бульвары города Архангельска, а также других городов и посёлков региона, успешно перенося лимитирующие факторы климатических условий.

Список литературы

1. Воронкова Н. М., Холина А. Б., Журавлев Ю. Н., Сундукова Е. В. Размножение растений российского Дальнего Востока : монография. – Владивосток : ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Вост. Азии ДВО РАН, 2023. – 235 с.
2. Вульф Е. В. Историческая география растений. История флоры земного шара. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1944. – 286 с.
3. Демидова Н. А., Дуркина Т. М., Васильева Н. Н., Гоголева Л. Г. Коллекция древесных растений дендрологического сада имени В. Н. Нилова Федерального бюджетного учреждения «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства» (Каталог). 4-е изд., испр. и доп. / отв. ред. Н. А. Демидова. – Архангельск : ФГБУ «СевНИИЛХ», 2023. – [указать объём, если известен, напр. 150 с.].
4. Попкова И. А. Интродукция видов рода *Acer* L. в дендрологическом саду им. И. М. Стратоновича : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / И. А. Попкова. – Архангельск, 2022. – 20 с.
5. Урусов В. М., Майоров И. С., Чипизубова М. Н. Оценка сходства климата как основа успеха интродукции // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. – 2010. – № 1. – С. 108–119.

УДК 712.4.01:711.168

РЕКОНСТРУКЦИЯ БЛАГОУСТРОЙСТВА И ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ СТУДЕНЧЕСКОГО ГОРОДКА ЛГАУ

Микаэлян М.О.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Актуальность реконструкции территории обусловлена необходимостью создания комфортных условий для учебного процесса и отдыха преподавателей, студентов и служащих университета. Идея реконструкции благоустройства и озеленения появилась в ЛГАУ после образования кафедры ландшафтной архитектуры и графики при факультете с/х строительства, землеустройства и кадастров и по рекомендации руководства вуза.

В ходе анализа были исследованы три участка территории университета: 1-й, прилегающий к главному корпусу университета; 2-й, прилегающий к зданию АХЧ и студенческим общежитиям и 3-й – прилегающий к корпусу инженерного факультета с южной стороны и к общежитиям №№ 6, 7. В целом существующее состояние благоустройства и озеленение территории удовлетворительное, но существуют определённые проблемы.

Проектные предложения по реконструкции территории 1-ого участка включают в себя следующие решения:

– Парадная зона (входная группа и аллея) проектируется непосредственно перед входом в главный корпус, где будет размещаться центральный фонтан. Он станет архитектурно-ландшафтной доминантой, задающей торжественное настроение, и будет иметь подсветку и динамические режимы работы.

– Обновление главной аллеи включает создание широкого пешеходного бульвара с качественным мощением, интегрированной декоративной подсветкой, вазонами с сезонными цветами и скамьями в тени деревьев.

– Монтаж информационных стендов с картой университета, исторической справкой и указателями рядом с центральным входом.

– Устройство зоны кинопоказа и мероприятий под открытым небом с восточной стороны ДК студентов. Здесь будут размещены: экран для проекции; сектор для автопросмотра в виде парковочных мест с удобным обзором экрана, возможностью подключения к трансляции звука через FM-радио; сектор «лежаков», оборудованный стационарными или переносными лежаками, подушками, деревянными настилами с устойчивым к вытаптыванию газоном; лужайка, которая будет использоваться как сцена для мероприятий.

– Зону активного неформального общения и отдыха планируется расположить севернее от зоны кинотеатра, рядом с музеем ЛГАУ. Здесь проектом предусмотрены свободные газоны – пространства для пикников, групповых занятий, игр (вне спортивных), Wi-Fi беседки с доступом к университетской сети и розетками для зарядки устройств.

– Транспортно-накопительная зона (парковка) разместится у кинотеатра, в северо-западной части возле внутреннего двора. Организованная парковка позволит обеспечить большое количество автомобилей специально-отведенными местами и разгрузит площадь центральной парковки.

Проект реконструкции 2-ого участка предусматривает создание комфортного и функционального пространства ограниченного пользования; зонирование территории с учетом разнообразных видов активностей; организацию удобных пешеходных маршрутов и парковочных карманов; повышение качества покрытия дорожек и совершенствование системы освещения.

Предлагается следующее функциональное зонирование территории:

- зона транзитного перемещения между корпусами ВУЗа;
- зоны тихого отдыха в районе студенческих общежитий;
- зона общественного питания (возле столовой);
- устройство сквера памяти;
- оборудование сквера им. К.Е. Ворошилова;
- автомобильные парковки.

Реконструкция территории 3-ого участка предполагает выделение следующих функциональных зон:

– Зона активного обучения и демонстраций предназначена для проведения практических занятий на открытом воздухе, демонстрации инженерных проектов, испытаний и экспериментов. Здесь студенты могут применять теоретические знания на практике в реальных условиях.

– Зона отдыха и неформального общения. Создание комфортных условий для отдыха, общения и обмена идеями вне аудиторий.

– Зона для исследований и наблюдений. Предоставление возможностей для проведения наблюдений за природными явлениями, экологических исследований или тестирования материалов в естественных условиях.

Таким образом, реализация данных предложений позволит не только улучшить общественные пространства, но и будет способствовать сохранению природного разнообразия.

Список литературы

1. Владимиров, В.В., Давидянц Г.Н., Расторгуев О.С. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий. – М.: Архитектура-С, 2004
2. Озеленение населённых мест: справочник. – М.: Стройиздат, 1999 г.
3. Правила создания, содержания и охраны зелёных насаждений г. Москвы. – М.: Департамент природопользования: Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, 2007.
4. Сабо, Е.Д. Гидротехнические мелиорации ландшафта. – М.: МГУЛ.2004
5. Теодоронский, В.С. Садово-парковое строительство и хозяйство. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.

УДК 631

ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ: ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ

Мильчевская Ж.И.¹, Прядка И.А.¹, Зинковская И.А.²

¹ФГБУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

²Министерство сельского хозяйства и продовольствия ЛНР
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Деградация земель является одной из наиболее острых глобальных проблем современности, которая напрямую угрожает продовольственной безопасности, экологической стабильности и устойчивому развитию многих регионов мира.

«Почвы играют ключевую роль в сохранении жизни на Земле. Однако вопросу их сохранения по-прежнему часто не уделяется должного внимания и не обеспечивается эффективное управление в этой сфере. Согласно Всемирному атласу опустынивания 75% почв уже подверглись деградации, если нынешняя тенденция сохранится, к 2050 году 90% поверхности земли на планете может подвергнуться деградации, что создаёт серьёзные риски для биоразнообразия и человечества. ЮНЕСКО призывает международное сообщество поставить этот вопрос в число приоритетов», – заявила Одрэ Азуле в ходе Международной конференции ЮНЕСКО по почвам [1].

Почва – исчерпаемый и невозполнимый в человеческом масштабе времени ресурс. Её ключевая и незаменимая ценность – плодородие, то есть способность обеспечивать растения необходимыми элементами питания. Несмотря на жизненно важную роль почвы для человечества, во всём мире наблюдается усиление деградации почвенных ресурсов. Это происходит из-за нерациональных методов землепользования, демографического давления, ведущего к неустойчивой интенсификации сельского хозяйства, и неэффективного управления этим бесценным ресурсом.

Трансформация почвенного покрова определяется сочетанием двух групп факторов: прямого антропогенного воздействия (различные виды хозяйственной деятельности) и опосредованного влияния глобальных изменений климата, гидрогеологического режима и социально-экономической среды.

Деградация почв – это прогрессирующая утрата физических, химических и биологических свойств почвы, приводящая к снижению или полной потере её плодородия и экологических функций под воздействием природных процессов или, преимущественно, антропогенной деятельности. При этом одновременно происходят как количественные потери (смыв, сдувание, вынос веществ), так и глубокое качественное ухудшение

структуры, состава, микробиологической активности и способности почвы к саморегуляции и восстановлению. Следствием этого является уменьшение ценности земли с точки зрения использования в хозяйственном секторе и ее природной значимости.

Территория земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации охватывает 380,8 млн га, что от общей площади страны составляет 23,2%. Как свидетельствуют данные Росреестра, эти угодья подвержены масштабной деградации. Так, эрозионным и дефляционным процессам подвержены около 70 млн га, процессы опустынивания затрагивают свыше 1 млн га, а площадь незакрепленных песков достигает 6,3 млн га. Кроме того, переуплотнение почв зафиксировано практически на 40% пахотных земель и пастбищ страны [2].

Луганская Народная Республика, агропромышленный регион юго-запада России, имеет уникальные особенности землепользования: высокую долю черноземов, сложную геоморфологическую структуру и специфические социально-экономические условия, обусловленные постконфликтным восстановлением.

К физическим факторам, непосредственно изменяющим структуру и состав почвы относятся: водная и ветровая эрозия, массовые перемещения грунта, интенсивная механическая обработка.

На сегодняшний день в ЛНР 25,4% пашни подвержено дефляции, эродированность пашни составляет 67,7%, рельеф и почвенно-климатические условия на фоне высокой сельскохозяйственной освоенности территории обусловили интенсивное развитие эрозионных процессов.

В результате происходит смыв и выдувание наиболее плодородного верхнего горизонта, разрушается почвенная структура, утрачивается органическое вещество. Длительное действие физических факторов приводит к необратимому снижению плодородия и глубоким изменениям гранулометрического и минералогического состава почвы.

Биологические факторы связаны с нарушением микробиологической активности и биологического круговорота веществ. Под влиянием определённых видов бактерий и грибов, а также вследствие нерациональной хозяйственной деятельности человека резко снижается численность и разнообразие полезной почвенной микрофлоры. Это подавляет процессы гумусообразования, фиксации азота и минерализации органики, приводит к истощению запасов питательных элементов и общему угнетению биологической активности почвы.

Вызывают глубокие и часто необратимые изменения химические факторы, такие как: засоление, чрезмерная кислотность или щёлочность, заболачивание, накопление токсичных элементов, образуются твердые горизонты (корки). Такие процессы приводят к полной потере продуктивности значительных территорий.

Антропогенные факторы являются доминирующей причиной современной деградации земель:

- вырубка лесов – уничтожает защитный растительный покров, резко усиливает эрозию, приводит к потере гумусового горизонта и подстилки;
- горнодобывающая и промышленная деятельность – вызывает химическое и физическое загрязнение, отравление почв тяжёлыми металлами (ртуть, свинец, кадмий) и делает территории непригодными для любого использования на десятилетия;
- нерациональные системы земледелия – чрезмерная обработка дробит структуру почвы, повышает её эрозионную уязвимость;
- перевыпас скота – полностью уничтожает травяной покров, приводит к трамбованию и ветровой эрозии;
- урбанизация и строительство – уплотняют почву, нарушают естественный дренаж, покрывают её непроницаемыми материалами, что усиливает поверхностный сток и эрозию.

Отдельную и крайне серьёзную угрозу представляет неконтролируемое применение пестицидов и минеральных удобрений. Они уничтожают полезную микрофлору, денатурируют основные почвенные минералы, вызывают накопление токсичных остатков и запускают цепочку необратимых деградационных процессов.

Теоретическое осмысление процессов деградации и методологических подходов к их предотвращению является необходимым условием для разработки эффективных практических мер.

Для остановки деградации и восстановления почвенного плодородия необходим комплексный и системный подход:

1. Резкое сокращение и жёсткий контроль вырубки лесов, повсеместное лесовосстановление и создание защитных лесных полос.

2. Широкомасштабная мелиорация деградированных земель (химическая, водная, агротехническая).

3. Активное предотвращение засоления и подкисления почв путём точного дозирования удобрений, гипсования, известкования и создания эффективных дренажных систем.

4. Переход на почвозащитные и ресурсосберегающие системы земледелия: минимальная и нулевая обработка, контурная вспашка, постоянный растительный покров, посев многолетних трав и научно обоснованные севообороты – это наиболее устойчивый и долговременный способ сохранения и повышения качества почвы.

5. Полноценная рекультивация нарушенных земель, включающая: планировку и выравнивание рельефа; равномерную отсыпку поверхности высокоплодородным грунтом, обогащённым гумусом; полный комплекс агротехнических мероприятий; фитомелиорацию с использованием специально подобранных травосмесей и древесно-кустарниковых пород.

Все перечисленные меры требуют профессиональной разработки, строгого научного обоснования и последовательной реализации на государственном, региональном и местном уровнях с привлечением специализированных служб, научных учреждений и ответственных землепользователей. Только при таком скоординированном подходе возможно не только остановить деградацию, но и запустить процессы долговременного восстановления почвенных ресурсов.

Предотвращение деградации земель является одной из центральных задач современной землеустроительной науки и государственной политики Российской Федерации, особенно для регионов с высоким агропродуктивным потенциалом и одновременно высокими рисками ухудшения состояния почв.

Список литературы

1. Международная конференция по почвам, 1 июля 2024 года в Агадире (Марокко) https://articles.unesco.org/sites/default/files/medias/fichiers/2024/07/PR_UNESCO_raises_global_alarm_on_the_rapid_degradation_of_soils_ru.pdf (дата обращения: 19.01.2026).

2. Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство)» / Под ред. А.И. Бедрицкого. М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, ГЕОС, 2018. – 286 с.

УДК 332.33

**ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЯМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
НАЗНАЧЕНИЯ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Нестерец О.Н., Заруцкий И.Д., Вдовиченко В.Ф.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Земли сельскохозяйственного назначения являются основным природно-экономическим активом Луганской Народной Республики (ЛНР), потенциал которых определяет продовольственную безопасность и экономическую стабильность региона. По данным на 2025 год, земельный фонд ЛНР составляет около 2,7 млн га, из которых 73,3% (порядка 1,9 млн га) – сельскохозяйственные угодья [2]. Однако длительный военный конфликт, смена правового режима и необходимость интеграции в российское законодательство создали комплекс проблем в сфере управления этими землями. Целью исследования является системный анализ данных проблем и выработка рекомендаций по их решению. В качестве методов исследования использованы анализ нормативно-правовых документов ЛНР и РФ, данных Россельхознадзора, материалов научных публикаций и открытых источников.

Правовые и институциональные проблемы управления. Основой регулирования земельных отношений в ЛНР является Закон «Об особенностях регулирования имущественных и земельных отношений на территории Луганской Народной Республики» (2023 г. с изменениями) [1]. Закон устанавливает переходный порядок признания прав собственности, согласно которому права, возникшие до 2022 года, признаются в соответствии с российским законодательством, а земли, не находящиеся в частной собственности, переходят в собственность ЛНР. Несмотря на это, правоприменительная практика сталкивается с рядом сложностей:

- неполнота кадастрового учёта. Отсутствует значительное число кадастровых и правоустанавливающих документов на земельные участки, что затрудняет определение правового статуса земель и проведение сделок.

- пробелы в землеустроительной документации. Отсутствие актуальных данных о качественном состоянии земель и границах сельскохозяйственных угодий препятствует эффективному планированию их использования.

- слабость контрольных механизмов. Хотя Управление Россельхознадзора по ДНР и ЛНР активно выявляет нарушения (например, зарастание земель, несанкционированные свалки), институциональный потенциал для системного мониторинга и принуждения к рациональному использованию остаётся ограниченным [3].

Экономические и производственные вызовы. Военные действия нанесли прямой ущерб земельным ресурсам и разрушили хозяйственные связи, что породило ряд экономических проблем:

- заминированность территорий. Более 20 тыс. га сельскохозяйственных угодий остаются заминированными, что делает их недоступными для обработки. Процесс разминирования, по оценкам экспертов, может занять до 10 лет [4].

- деградация и вывод земель из оборота. Значительные площади пахотных земель заросли сорной и древесно-кустарниковой растительностью за годы конфликта. Только по результатам проверок Россельхознадзора в 2025 году выявлено зарастание на площади свыше 980 га.

- недостаток инвестиций и технологий. Интеграция в российское экономическое пространство сопровождается проблемами закрытости информации,

ограниченным доступом к кредитным ресурсам и необходимости модернизации материально-технической базы агропредприятий.

– рост себестоимости продукции. Освоение новых земель и меры по их реабилитации требуют значительных средств, что повышает себестоимость сельскохозяйственной продукции и снижает её конкурентоспособность.

Социальные и инфраструктурные ограничения. Эффективное управление землями невозможно без учёта человеческого капитала и состояния инфраструктуры:

– дефицит квалифицированных кадров. Многолетний конфликт привёл к оттоку населения, в том числе специалистов аграрного профиля. Восстановление кадрового потенциала требует времени и целенаправленных образовательных программ.

– неразвитость сельской инфраструктуры. Состояние дорог, объектов хранения и переработки продукции, систем мелиорации во многих районах не соответствует современным требованиям, что увеличивает логистические издержки и потери.

– социальная напряжённость в сельской местности. Неопределённость с правами на землю, низкие доходы населения и ограниченные возможности для трудоустройства создают социальные риски, косвенно влияющие на устойчивость землепользования.

Перспективы и предложения по совершенствованию управления. Для преодоления выявленных проблем необходим комплексный подход, сочетающий административные, экономические и технические меры:

– ускорение землеустроительных и кадастровых работ. Приоритетом должна стать полная инвентаризация земель сельскохозяйственного назначения с использованием дистанционного зондирования и GIS-технологий, а также скорейшее внесение сведений в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН).

– программа восстановления земель. Необходима реализация целевой программы, включающей этапное разминирование, мероприятия по очистке земель от сорной растительности и восстановлению плодородия почв.

– стимулирование инвестиционной активности. Целесообразно разработать пакет мер господдержки (налоговые льготы, субсидирование процентных ставок по кредитам, компенсация части затрат на приобретение техники) для сельхозпроизводителей, вовлекающих в оборот заброшенные земли.

– развитие цифровой инфраструктуры. Создание региональной геоинформационной системы управления землями сельскохозяйственного назначения позволит повысить прозрачность, оперативность контроля и качество управленческих решений.

– укрепление институционального потенциала. Требуется повышение эффективности работы контрольно-надзорных органов (Россельхознадзора) через расширение штата, техническое оснащение и повышение квалификации специалистов.

Управление землями сельскохозяйственного назначения в Луганской Народной Республике находится на сложном этапе постконфликтного восстановления и интеграции. Ключевые проблемы носят системный характер и включают правовую неопределённость, физическую деградацию угодий, экономические ограничения и социальные вызовы. Их решение требует скоординированных действий органов власти ЛНР при поддержке федерального центра, направленных на скорейшее завершение кадастрового учёта, реализацию программ восстановления земель и создание благоприятных условий для инвестиций. Успешное преодоление этих проблем позволит не только раскрыть агропромышленный потенциал региона, но и обеспечить его устойчивое социально-экономическое развитие.

Список литературы

1. Закон Луганской Народной Республики «Об особенностях регулирования имущественных и земельных отношений на территории Луганской Народной Республики» (ред. от 08.09.2025). – URL: <https://nslnr.su/zakonodatelstvo/normativno-pravovaya-baza/20457/> (дата обращения: 23.12.2025).
2. Сеница Ю.С., Сорокина О.А., Комаров С.И., Федоринов А.В. Землеустроительное и кадастровое обеспечение управления землями сельскохозяйственного назначения новых регионов Российской Федерации // КиберЛенинка. – 2025. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zemleustroitelnoe-i-kadastrovye-obespechenie-upravleniya-zemlyami-selskohozyaystvennogo-naznacheniya-novyh-regionov-rossiyskoy> (дата обращения: 23.12.2025).
3. Управлением Россельхознадзора по ДНР и ЛНР проводится работа по выявлению нарушений земельного законодательства РФ // Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. – 2025. – URL: <https://80.fsvps.gov.ru/news/upravleniem-rosselkhozнадзора-po-dnr-i-lnr-provoditsja-rabota-vyavleniju-narushenij-zemelnogo-zakonodatelstva-rf/> (дата обращения: 27.12.2025).
4. Сазанова С.Л. На разминирование сельхозземель в ЛНР уйдет 10 лет, но экономика здесь пошла в гору // Украина.ру. – 2025. – URL: <https://ukraina.ru/20250505/svetlana-sazanova-na-razminirowanie-selkhozemel-v-lnr-uydet-10-let-no-ekonomika-zdes-poshla-v-1062861926.html> (дата обращения: 27.12.2025).
5. В Луганском ГАУ прошел круглый стол «Проблемы экономики, управления, учета и цифровизации агробизнеса в условиях интеграции Луганской Народной Республики в российское экономическое пространство» // Луганский государственный аграрный университет. – 2025. – URL: <http://lgau.ru/novosti/v-luganskom-gau-proshel-kruglyj-stol-problemy-ekonomiki-upravleniya-ucheta-i-cifrovizaczii-agrobiznesa-v-usloviyah-integraczii-luganskoj-narodnoj-respubliki-v-rossijskoe-ekonomicheskoe-prostr/> (дата обращения: 27.12.2025).

УДК 615.45:619:69.05

**СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ И СТРОИТЕЛЬСТВУ
ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТЕРИНАРНЫХ
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ: ИНТЕГРАЦИЯ ПРИНЦИПОВ GMP,
БИБЕЗОПАСНОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ**

Осеева А.И., Литвинов О.Б., Мельник Н.В.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина

В статье проведен комплексный анализ современных требований к созданию чистых помещений для производства стерильных и нестерильных ветеринарных препаратов, с особым акцентом на биотехнологические продукты. Обоснована системообразующая роль архитектурно-планировочных и инженерных решений как критического фактора, обеспечивающего соответствие производства международным стандартам GMP и гарантирующего выпуск безопасных, эффективных и стандартизированных лекарственных средств. Детально рассмотрены три взаимосвязанных блока требований: нормативно-регуляторный, инженерно-технологический и валидационный. Особое внимание уделено актуальным проблемам отрасли: высокой капиталоемкости проектов, дефициту квалифицированных кадров, сложности адаптации устаревших площадок под современные стандарты, а также вызовам, связанным с производством инновационных препаратов. На основе анализа передового опыта и действующих руководств продемонстрировано, как реализация интегрированного подхода на этапе проектирования позволяет минимизировать риски микробиологической, вирусной и кросс-контаминации, оптимизировать операционные затраты и создать основу для гибкого и масштабируемого производства.

Пандемические вызовы последних лет и стремительное развитие биотехнологий драматически обострили потребность в безопасных и эффективных ветеринарных препаратах, особенно в области профилактики (вакцины) и терапии (моноклональные антитела, рекомбинантные белки, мРНК-препараты). Производство таких субстанций, часто

являющихся термолabileльными и чувствительными к биологическим загрязнителям, невозможно в условиях традиционных промышленных зон. Ключевым технологическим императивом становится создание контролируемых сред — чистых помещений, где параметры воздуха, поверхности, персонал и процессы управляются для минимизации введения, генерации и удержания загрязнений. Однако проектирование и строительство таких объектов сталкивается с рядом системных проблем: от нормативной несогласованности до технологической сложности интеграции новых типов производств в существующие инфраструктурные рамки. Таким образом, строительство чистого помещения перестает быть просто «отделкой под ключ», а становится комплексным междисциплинарным проектом, лежащим в основе фармацевтического качества по принципу «Quality by Design» (Качество через проектирование), требующим преодоления значительных отраслевых барьеров.

Целью настоящей работы является систематизация и углубленный анализ современных многоуровневых требований к проектированию и строительству чистых помещений для производства ветеринарных препаратов, с выделением критических точек контроля и обоснованием их влияния на валидацию процесса, экономическую эффективность и конечную безопасность продукта.

Любое строительство начинается с требований регуляторов. Для ветеринарных препаратов в ЕАЭС ключевым документом являются «Правила надлежащей производственной практики (GMP) Евразийского экономического союза». Особое значение имеет Приложение 1, регламентирующее производство стерильных лекарственных средств. Оно устанавливает прямую связь между этапом производственного процесса и требуемым классом чистоты воздуха (А, В, С, D по ISO), а также микробиологическими нормативами.

Проектирование, таким образом, начинается с технологического анализа потока создания продукта. Принцип последовательного зонирования («чистое к грязному») является краеугольным:

Поток персонала: должен включать поэтапное переодевание (предшлюз, снятие уличной одежды; шлюз, надевание защитной одежды для чистых зон; шлюз для надевания стерильного костюма для зоны класса А/В) с воздушными разрывами и контролем перепада давления.

Поток материалов: сырье и тара, как правило, поступают через шлюзы с мойкой, стерилизацией (автоклавы, туннели паровой стерилизации) или дезинфекцией (камеры с УФ, парами перекиси водорода). Готовая продукция выводится по отдельному маршруту.

Поток отходов: должен быть изолирован, выводиться через шлюзы для обеззараженных отходов.

Графическое отображение этих потоков (схемы потоков) — первый и обязательный документ проекта, согласуемый с инженерами и специалистами по качеству [1,2].

Система HVAC — самый капиталоемкий и критически важный элемент. Её задачи многогранны. Обеспечение класса чистоты: за счет подачи воздуха, прошедшего трехступенчатую фильтрацию (предварительный, HEPA (класс H13-H14), для зон А иногда ULPA (U15)). Распределение воздуха осуществляется через потолочные диффузоры с ламинарным (однаправленным) потоком для зон высокого риска (класс А, например, зона розлива) или неоднаправленным (турбулентным) для зон классов В-D. Контроль перекрестной контаминации: достигается организацией иерархии перепадов статического давления. Давление должно ступенчато снижаться при движении от самой чистой зоны (например, асептическое ядро) к коридорам обслуживания и далее к неконтролируемым зонам. Минимальный перепад — 10-15 Па, рекомендуемый — 15-20 Па. Контроль осуществляется манометрами с визуализацией и сигнализацией. Поддержание климатических параметров: точный контроль температуры (допуск $\pm 1-2$ °C) и относительной влажности (допуск $\pm 5\%$) важен не только для комфорта персонала, но и для

предотвращения конденсации, стабильности продукта и подавления роста микроорганизмов. Энергоэффективность: современные системы используют рекуператоры тепла, переменный расход воздуха (VAV-системы), которые снижают производительность при отсутствии производства, что критически важно для снижения операционных затрат [5].

Поверхности в чистых помещениях должны быть: гладкими, непроницаемыми и не образующими частиц: Бесшовные наливные полы на эпоксидной или полиуретановой основе с заходом на стены. Стены и потолки – сэндвич-панели из оцинкованной стали с порошковым покрытием или панели из стеклопластика с закрытыми стыками на силиконовых герметиках. Химически стойкими: к широкому спектру моющих и дезинфицирующих средств (перекись водорода, четвертичные аммониевые соединения, спирты). С закругленными углами: радиус закругления не менее 30-50 мм для облегчения уборки. Освещение – герметичные светильники заподлицо с потолком. Розетки и выключатели — влагозащищенные, встроенные.

Все инженерные коммуникации (чистая вода, вода для инъекций, сжатый воздух, технологические газы) должны проектироваться с учетом «мертвых зон» (застойных участков) и возможностей для санации (CIP/SIP – очистка/стерилизация на месте). Современный подход предполагает интеграцию систем диспетчеризации (BMS) и автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП), которые в режиме 24/7 контролируют параметры HVAC, давления, температуры и регистрируют любые отклонения [3].

Строительство завершается не сдачей объекта, а с получением доказательств, что помещение работает как задумано. Этот процесс – квалификация – состоит из этапов: Квалификация проектирования (DQ): Проверка, что проект соответствует всем пользовательским требованиям (URS) и нормам GMP. Инсталляционная квалификация (IQ): Документальное подтверждение, что все системы установлены в соответствии с проектом и спецификациями. Эксплуатационная квалификация (OQ): Проверка работы систем в рамках всех возможных рабочих диапазонов (тестирование фильтров, перепадов давления, восстановления чистоты после остановки). Квалификация производительности (PQ): Доказательство, что помещение стабильно производит среду требуемого качества при имитации рабочего процесса (с персоналом и оборудованием). Включает трехкратный мониторинг по полной программе: подсчет жизнеспособных и нежизнеспособных частиц в воздухе и на поверхностях, микробиологический контроль воздуха (импакторами /щелевыми пробоотборниками), поверхностей (контактные чашки, смывы), персонала (отпечатки перчаток), а также проверку давления, температуры, влажности и скорости воздушного потока [4].

Только после успешного завершения PQ помещение допускается к валидации технологического процесса. Последующий рутинный мониторинг по сокращенной, но регулярной программе обеспечивает поддержание состояния контроля.

Проектирование и строительство чистых помещений для ветеринарных препаратов – это стратегическая инвестиция в качество и биобезопасность, требующая междисциплинарного подхода на стыке биотехнологии, архитектуры, инженерии и фармацевтического права. Современный тренд – создание энергоэффективных, гибких и легко валидируемых помещений, способных адаптироваться к выпуску новых продуктов. Успех в этой области определяет не только конкурентоспособность отдельного предприятия, но и вклад в обеспечение ветеринарного благополучия и продовольственной безопасности в целом. Дальнейшее развитие видится в более глубокой интеграции цифровых двойников для симуляции и оптимизации параметров чистых зон еще на этапе виртуального проектирования.

Список литературы

1. ISO 14644-1:2015 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1: Классификация чистоты воздуха по концентрации частиц. – Geneva: ISO, 2015. – 24 с.
2. ГОСТ Р ИСО 14644-1-2017 Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды. Часть 1. Классификация чистоты воздуха. – М.: Стандартинформ, 2017. – 32 с.
3. Девришов Д. А. Стандартизация и сертификация биопроизводств: учебное пособие / Д. А. Девришов, С. Н. Марзанова, О. Б. Литвинов. – Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 2024. – 132с.
4. Jagschies G. “Biopharmaceutical Processing: Development, Design, and Implementation of Manufacturing Processes”. Lindskog E., Lacki K., Parrish M. Galliher – Elsevier, 2018. – 1308 с.
5. Ni Nyoman, P., Parwata, I. N. S., Antara, I. M. O. G., Kazumi, K., & Rivai, A. Development of IoT-Based Real-Time Monitoring System and LFA to Improve the Efficiency and Performance of Wastewater Treatment Plant in Udayana University Hospital. // Journal of the Civil Engineering Forum. – 2023. – Т. 9, № 2. – С. 109–116.

УДК 624.072.33

**СОВРЕМЕННЫЕ ТИПЫ РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ
ПРОЕКТИРОВАНИИ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Радионов Д.Г., Матвеев В.П.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Рамные металлические конструкции отличаются большим разнообразием статических схем, количеством пролетов, конфигурацией и т.д., что позволяет строить здания самого различного назначения и размеров.

Использование того или иного вида рам, их статической схемы и типа сечения определяется размерами и конфигурацией проектируемого здания, наличием соответствующего технологического оборудования для изготовления конструкций и другими факторами.

Выбор облегченной рамной конструкции в качестве системы несущих каркасов является наиболее приоритетной задачей при проектировании каркаса производственного здания. Современные дизайнерские и объемно-планировочные решения требуют применения в качестве несущего каркаса стальных балок, поскольку при больших пролетах от 7 м и выше бетонные конструкции становятся неэффективными.

В последние годы появились новые виды двутавровых балок, благодаря чему данный конструктивный элемент несущих конструкций зданий стал применяться более широко.

Целью настоящей работы является разработка научно обоснованные рекомендации по выбору оптимальных типов рамных металлических конструкций с учетом эксплуатационных нагрузок, экономических показателей, технологических возможностей изготовления и монтажа, а также требований к долговечности и надежности.

Для достижения поставленной цели в работе были решены следующие задачи:

- проанализировать современные типы рамных конструкций и определить их область рационального применения;
- оценить влияние конструктивных особенностей на несущую способность, деформативность, металлоемкость, трудозатраты при изготовлении и монтаже;
- исследовать распределение напряжений в элементах рам при различных схемах нагружения и сопоставить с формой эпюр изгибающих моментов;
- провести сравнительный анализ экономической эффективности традиционных прокатных двутавров и инновационных решений с учетом стоимости материалов, трудоемкости изготовления, транспортных расходов, сроков монтажа;
- обосновать критерии для принятия проектных решений, сочетающих

экономическую выгоду, технологичность и надежность конструкций.

Сечения из сварных двутавров могут быть скомпонованы из гладкой листовой стали, с использованием в полках гнутых профилей, с гибкой и гофрированной стенкой. Развитые прокатные двутавры имеют сплошную либо перфорированную стенку постоянной или переменной высоты [3,2].

Вследствие дальнейшего совершенствования форм рамных конструкций появились рамы из элементов переменной жесткости. Форма эпюры изгибающих моментов в раме с жестким сопряжением ригеля и стоек при шарнирном сопряжении с фундаментами от этих нагрузок представляет собой параболу в ригеле и треугольники в стойках.

Оптимальной с точки зрения распределения материала будет рама, которая как можно точнее повторяет очертание эпюры моментов: максимальные значения высот сечений в коньковом и карнизных узлах и минимальные – в точках пересечения эпюрой моментов нейтральной оси в ригеле и в узлах опирания стоек на фундаменты. Для упрощения конструкции ригель делают постоянного сечения. Все элементы рамы можно изготовить из прокатных двутавров путем соответствующей разрезки. Рамы переменной жесткости позволяют получить экономию стали по сравнению с аналогичными постоянного сечения в среднем до 30% (металлоемкость зависит от габаритных размеров рамы, наличия или отсутствия кранового оборудования, нагрузки на покрытие и др.) [3].

Прокатные двутавры применяют для перекрытия небольших пространств конструктивными элементами ограниченной несущей способности, что связано с имеющейся номенклатурой выпускаемых прокатных профилей.

В сравнении с составными двутаврами прокатные более металлоемки за счет увеличенной толщины стенки, но менее трудоемки в изготовлении и более надежны в эксплуатации. За исключением опорных зон и зон приложения значительных сосредоточенных сил, стенки прокатных двутавров не требуется укреплять ребрами жесткости. Отсутствие сварных швов в областях контакта полок со стенкой существенно уменьшает концентрацию напряжений и снижает уровень начальной дефектности. Узловые соединения обычно принимают фланцевыми на высокопрочных болтах, что способствует снижению трудозатрат при монтаже.

Элементы переменного двутаврового сечения в ригеле и стойках изготавливаются из прокатных двутавров с параллельными гранями полок путем их продольного распуска по наклонной линии на тавры переменной высоты.

Рамы переменного сечения позволяют получить экономию стали по сравнению с аналогичного постоянного сечения в среднем до 10...15 %. Но применение таких рам ограничивает в выборе толщин стенки и полок, ширины полок и высот сечений, которые определяются из условия местной устойчивости.

По периметру рам переменной жесткости, по сравнению с рамами постоянного сечения, присутствует высокий уровень напряжений. В то же время повышенная деформативность ограничивает применение таких рам в зданиях с большими сосредоточенными нагрузками в пролете рамы.

Рамы с гибкой стенкой являются дальнейшим воплощением идеи о тесной связи показателей экономической эффективности с понятием тонкостенности. Применение балок с гибкими стенками уместно при стабильном направлении действия статических временных нагрузок, поскольку работа таких балок при переменных по направлению подвижных и динамических нагрузках еще недостаточно изучена.

Возможно применение балок с поперечными ребрами, приваренными к стенке – двусторонними и односторонними, или не связанными с нею; без поперечных ребер. Безреберные балки требуют строго центрированного приложения нагрузки в плоскости стенки, ибо пояса их практически не закреплены от закручивания.

Более часто применяют балки с ребрами жесткости, имеющими назначение, как и в обычных балках, для восприятия местных нагрузок от второстепенных балок и для ограничения длины отсека. В работе ребер, подкрепляющих гибкие стенки, есть и свои особенности, определяемые работой стенок в закритической стадии. Пояса в балках с гибкими стенками работают не только на сжатие, но и на изгиб от натяжения стенки, поэтому целесообразно применять сечения поясов с повышенной жесткостью на изгиб и кручение.

Рамы с гофрированной стенкой представляют собой легкую сварную металлоконструкцию из черного холоднокатаного профилированного листа, приваренного к стальным полкам из горячего проката. В обычных балках толщина стенок, как правило, определяется не условием прочности, а требованиями устойчивости. Постановка поперечных ребер смягчает ситуацию, позволяя уменьшить толщину стенок и одновременно повышая крутильную жесткость балок.

Нормальные напряжения развиваются в стенках лишь у поясов и быстро падают практически до нуля, поскольку жесткость тонкой стенки поперек гофров очень мала; касательные же напряжения распределяются по высоте стенки почти равномерно. Жестко связанные с поясом гофры передают на него усилия, вызывая в поясе переменный по величине и направлению изгиб в его плоскости.

Вместе с тем, уменьшение толщины стенки и особенно числа поперечных ребер жесткости ведет к снижению общих трудозатрат на изготовление такой балки по сравнению с обычной сварной на 15...25 %. Также снижается общая металлоемкость здания – экономия составляет около 20...40 % в сравнении с двутавровыми горячекатаными балками. Однако рама с гофрированной стенкой требует дополнительных затрат на изготовление. В связи с этим усложняется применение автоматической сварки поясных швов.

Для получения сечения рамы из перфорированного прокатного двутавра, его стенка разрезается по зигзагообразной ломаной линии с определенным шагом. В результате это приводит к увеличению высоты балки, повышению момента инерции и момента сопротивления сечения. Несущая способность балки увеличивается в несколько раз [1]. Эти качества в сочетании с компактностью двутавров с перфорированной стенкой, хорошей транспортабельностью и приспособленностью к автоматизированному изготовлению делают их в ряде случаев конкурентоспособными с решетчатыми конструкциями.

Исследования показывают, что для однопролетных балок более экономично применять сквозные двутавры из двух марок сталей: верхнюю часть двутавра обычной малоуглеродистой стали с более толстой стенкой, а нижнюю часть из двутавра более прочной стали с более тонкой стенкой [4].

Применение перфорированных конструкций сдерживается спецификой их технологии изготовления, которая отличается от традиционной технологии изготовления строительных металлоконструкций [5].

Повышение эффективности стальных конструкций в рамных конструкциях возможно за счет облегчения кровельных покрытий, рационального применения сталей повышенной прочности, использования тонкостенных сварных двутавров с гофрированными стенками и переменным сечением, тонкостенных гнутых и гнутосварных элементов.

Технические возможности металлических конструкций позволяют использовать их практически во всех снеговых районах. В то же время скорость и простота выполнения монтажных работ легких металлических конструкций на порядок выше, чем при использовании деревянных и железобетонных конструкций.

Уменьшение массы элементов рамных конструкций на потребительскую единицу позволит снизить затраты при их перевозке, уменьшить мощность транспортных и монтажных средств, а также укрупнить строительные конструкции и, в конечном итоге, снизить трудоемкость и стоимость строительства.

Таким образом, можно сделать вывод, что совершенствование стальных рамных

конструкций идет по пути оптимизации материалоемкости и технологичности изготовления. Комбинация инновационных сечений, рациональных статических схем и высокопрочных сталей позволит снизить стоимость строительства при сохранении надежности.

Список литературы

1. Васылев В.Н., Дозоренко Ю.И. Изготовление конструкции перфорированных балок с гарантированной эпурой внутренних напряжений в условиях заводов металлоконструкций // Металлические конструкции. – 2013. – Т. 19. № 1. – С. 49–58.
2. Дукарский Ю.М., Русонник А.Б. Исследование облегченных конструкций из развитых двутавров// Промышленное строительство. 1975, №12, с. 38–39.
3. Металлические конструкции. В 3-х т. Т.3. Конструкции зданий: Учеб. для строит. вузов; Под ред. В.В. Горева. – М: Высш. шк., 1999. – 544 с.: ил.
4. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов/ Е.И. Беленя, В.А. Балдин, Г.С. Ведеников и др.; Под общей ред. Е.И. Беленя. – 6-е изд., перераб. и доп.– М.: Стройиздат, 1985. – 560 с., ил.
5. Патон Б. Е. Плазменные технологии на рубеже веков [Текст] / Б. Е. Патон // Автоматическая сварка. – 2000. – № 12. – С. 3–5.

УДК 712.422:582.675.1

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАВАНДЫ В ПРИРОДНЫХ ЦВЕТНИКАХ
В СТИЛЕ «НОВАЯ ВОЛНА»**

Рудая О.А., Муратова С.А.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
г. Мичуринск, Российская Федерация

Лаванда – декоративное, медоносное, эфиромасличное и лекарственное растение, которое высоко ценится не только в парфюмерии, косметике, пищевой промышленности, медицине, а также в ландшафтной архитектуре [2,3]. Ее можно высаживать в миксбордерах, рабатках, бордюрах, на альпийских горках [1]. Также лаванда подходит для создания цветников в стиле «новая волна».

Впервые термин «новая волна» был использован голландским ландшафтным дизайнером Питом Удольфом. Он является основоположником натургарден-садов или их ещё называют «удольфианские цветники», которые сейчас пользуются большой популярностью во всем мире. И это не удивительно, ведь они дарят ощущение единения с природой, гармонии и покоя, что так не хватает современному человеку. Основная концепция цветников «новой волны» заключается во внедрении видовых растений в городскую среду [5].

При проектировании природных цветников в стиле «новая волна» необходимо разобраться с принципами его создания. Он должен отвечать следующим требованиям: быть экологичным, малоуходным, иметь природный облик, включать в себя видовые растения, акцент должен быть сделан на силуэт и форму многолетников.

При создании «удольфианских цветников» очень важно учитывать экологические условия произрастания лаванды. Она любит солнечные участки, нуждается в прямом солнечном свете не менее 6 – 8 часов в день. В тени растение плохо развивается и может не зацвести. Почва должна быть лёгкой, песчаной и хорошо дренированной. Лаванда не переносит застоя воды, поэтому тяжёлые глинистые почвы для нее не подходят. К тому же избыточное увлажнение почвы снижает морозостойкость растения.

Лаванда, благодаря своему аромату, оказывает большое влияние на экологическую обстановку в городе – привлекает насекомых опылителей, и при этом отпугивает вредителей. К тому же она не требовательна в уходе и относится к малоуходным

многолетникам. Может потребоваться обрезка лаванды после цветения и уборка увядших растений до выпадения снега.

В природных цветниках «новая волна» отдается предпочтение форме и силуэту многолетников и злаков, при этом цветовая палитра уходит на второй план. Питер Удольф выделяет 7 групп растений по форме соцветий: «ромашки», «свечки», «метелки», «зонтики», «шары», «экраны», «дымки» [4]. Лаванда относится к группе «свечки», которая является основными вертикалями в саду, создающие динамику и движение.

Также природные цветники в стиле «новая волна» обязательно должны включать в себя 70 % структурообразующих и 30 % дополняющих растений [4]. По своей структуре лаванда относится к структурообразующим растениям, т.е. она стабильно декоративна в течение всего сезона, долго растет на одном месте, не сеется и сильно не разрастается.

При интеграции лаванды в цветник «новой волны» следует ответственно подойти к выбору ее компаньонов. Она хорошо сочетается с растениями, которые разделяют ее предпочтения в уходе и создают естественный ландшафт. Например, шалфей, тимьян, эхинаcea так же, как и лаванда устойчивы к засухе и дополняют ее аромат и палитру. А овсяница голубая создает текстурный контраст и гармонирует с лавандой. Лаванду в природном цветнике необходимо размещать группами или куртинами. При этом расстояние между группами сокращают до минимума, чтобы впоследствии кусты сомкнулись.

Для природных цветников в стиле «новая волна» мы предлагаем использовать следующие виды рода Лаванды (*Lavandula*) – *Lavandula angustifolia* Mill., *Lavandula latifolia* Vill., *Lavandula stoechas* L., т.к. они в основном выращиваются в южных регионах России и Европы.

Лаванда узколистая (*L. angustifolia* Mill.) – это вечнозелёный полушаровидной формы кустарник, высотой 40–60 см. Корень деревянистый стержневой на нижних одревесневающих ветвях развиваются многочисленные побеги, цветоносные побеги четырехгранные с длинным верхним междоузлием. *L. angustifolia* имеет сидячие супротивные опушенные листья серо-зеленого цвета, продолговато-линейной формы, длиной до 6 см. Цветет лаванда с мая по август, цветки образуют колосовидное соцветие, собранные в ложные мутовки с палитрой от бело-голубого до лилово-фиолетового цвета [2].

Лаванда широколистная (*L. latifolia* Vill.) – кустарник до 100 см высотой. Корневая система мощная, с глубокими, ветвистыми, деревянистыми стержневидными и тонкими мочковатыми поверхностными корнями. Листья ланцетовидные от 3 до 6 см длиной и от 5 – 8 мм шириной. Цветки серо-голубого цвета, соцветия рыхлые, до 10 см в длину. Цветение начинается рано, в середине весны, пик приходится на июнь. В конце лета может расцвести во второй раз [3].

Лаванда стэхадская (*L. stoechas* L.) – многолетний вечнозеленый кустарник высотой от 30 до 100 см. Листья ланцетовидные от 1 до 4 см длиной, сероватого цвета. Цветки розовато-фиолетового цвета. Соцветия колосовидные, длиной около 5 см. Цветет с марта по июнь [3].

Благодаря своему природному облику, лаванда отлично подходит для использования в природных цветниках в стиле «новая волна». Важно учитывать ее биологические особенности, климатические условия и принципы композиции этого направления. При этом необходимо достичь баланса между естественностью, структурностью и сезонной декоративностью.

Список литературы

1. Баженова, Г. В. Создание цветочных композиций, используемых в городском озеленении / Г. В. Баженова, О. А. Рудая, А. Г. Нечепорук // Наука и Образование, 2024. – Т. 7. – № 2. EDN BSVAYZ.
2. Бугаенко, Л. А. Способы размножения лаванды (*Lavandula angustifolia* mill.) / Л. А. Бугаенко, Манушкина Т. Н. / Научный журнал КубГАУ, 2015. – №108(04). – 1 – 11 с.

3. Егорова, Н.А. Морфогенетические и физиолого-биохимические особенности *Lavandula angustifolia* при длительном микроразмножении *in vitro* // Н.А. Егорова, И.В. Митрофанова, В.А. Браилко, О.А. Гребенникова, А.Е. Палий, И.В. Ставцева // ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ. – 2019. – Т. 66. – № 2. – С. 137–145.

4. Рудая, О. А. Ассортимент многолетних растений для создания природных цветников в стиле «новая волна» в условиях города Мичуринска / О. А. Рудая, В. В. Рязанова, А. Г. Нечепорук // Наука и Образование. – 2024. – Т. 7, № 3. – EDN UWMVRJ.

5. Рудая, О. А. Перспективы использования видовых пионов в природных цветниках / О. А. Рудая, Р. А. Струкова, А. В. Бессонова // Актуальные вопросы современного садоводства и питомниководства (VI Потаповские чтения): Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения Виктора Александровича Потапова, доктора сельскохозяйственных наук, профессора, лауреата Государственной премии, Заслуженного деятеля науки РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Мичуринск, 14 ноября 2024 года. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2024. – С. 218-220. – EDN SFANLM.

УДК 634.11. 116:551.311.2

**СОСТОЯНИЕ ЭРОЗИОННО-АККУМУЛЯТИВНОГО ПРОЦЕССА НА ЗЕМЛЯХ,
ВЫВЕДЕННЫХ ИЗ ПАШНИ ПОСЛЕ ИНТЕНСИВНОГО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Тарасов В.И., Мильчевская Ж.И., Прядка И.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Участки земель на территории сельскохозяйственных предприятий иногда выводятся из пашни по разным причинам. Чаще всего, это склоновые земли с сильно деградированными почвами, которые подлежат консервации с последующей трансформацией их в другие виды сельскохозяйственных угодий. Кроме того, в последние годы по различным причинам, чаще всего экономическим, появились брошенные участки.

Рассматривая в целом агроландшафт, следует отметить, что подавляющую часть площадей в нем занимают сельскохозяйственные угодья, которые подвержены деградации. Следствием деградации почв являются эрозионные процессы и ухудшение состояния других компонентов окружающей среды – эвтрофикация водоемов, загрязнение подпочвенных вод, увеличение концентрации в атмосфере тепличных газов и др. [1]. Земли интенсивного сельскохозяйственного использования характеризуются экологической неустойчивостью по сравнению с природными аналогами. Равновесие в них поддерживается комплексом почвозащитных мероприятий, уменьшением доли пашни в составе сельскохозяйственных угодий, внедрением экологических технологий, органического производства и восстановлением биоразнообразия [2].

Объектом наших исследований были участки сельскохозяйственных угодий на территории хозяйств Луганской Народной Республики, выведенные из состава пашни после интенсивного сельскохозяйственного использования в разные годы и прилегающие к ним участки, находящиеся под пашней.

Цель работы - исследовать динамику изменения эрозионно-аккумулятивного процесса на землях, изъятых из состава пашни после интенсивного сельскохозяйственного использования с разными сроками трансформации их в другие угодья.

Методы исследования - картографический (определение контуров земель, выведенных из пашни, а также устойчивых элементов агроландшафта на планах внутривоспользования, почвенных картах и космических снимках), полевых изысканий (физическое моделирование эрозионного процесса с использованием искусственного дождевания, определение показателей водопроницаемости почвы [3], отбор образцов почвы для построения картограммы почвенного профиля) и статистический метод (определение

теоретических основ формирования устойчивых элементов агроландшафта и принципов изъятия земель из состава пашни).

Исследования выполнялись на территориях землепользования агрофирм «Авис» Лутугинского муниципального округа и «Агросоюз» Славяносербского муниципального округа ЛНР. Многочисленными исследованиями подтверждается, что при многократной обработке почвы на пашне неизбежно происходит уплотнение и распыление верхнего слоя. Один тяжелый трактор, работая на сухих участках способствует образованию 13 – 14 т пыли на каждом гектаре [4]. Неоднократная вспашка или дискование на одну и ту же глубину приводит к возникновению так называемой плужной подошвы несколько ниже глубины обработки. Кроме того, исследованиями доказано, что практически все типы тракторов уплотняют почву на глубину от 45 до 70 см. Иногда уплотнение почвы под действием ходовых систем тракторов Т – 150К и К – 700 расширяется до глубины 1 – 1,2 м и может удерживаться довольно длительное время [4]. Уплотнение и распыление почвы под воздействием механической обработки ведет к снижению устойчивости почв процессам эрозии и дефляции. Прежде всего ухудшаются водно-физические свойства почв. А это и способность впитывать влагу осадков и потери ее с поверхностным стоком.

Проработка статистического и картографического материала позволила определить ключевые объекты исследований в представленных хозяйствах. На данных объектах выполнены полевые изыскания. Результаты исследований по дождеванию экспериментальных площадок позволили создать базу данных, характеризующую устойчивость угодий к ливневой эрозии, изъятых из пашни в разные годы. Прежде всего надо было установить показатель устойчивости угодий эрозионным процессам. Этот показатель мы выразили величиной смыва почвы с микроплощадки непосредственно от ливня без притока воды снаружи. На основе базы данных построено уравнение, определяющее закономерность изменения устойчивости почв ливневой эрозии после прекращения интенсивной механической обработки:

$$W = (0,34 h - 0,54) \cdot (-2,14 \cdot m + 1,14) \cdot (-0,30 \ln t + 0,98) \cdot (2,02 \cdot c - 0,001); \quad \eta = 0,94 \pm 0,06; \quad (1)$$

где W – устойчивость угодий ливневым осадкам, выражена величиной смыва почвы с микроплощадки т/га;

h – слой ливневого стока, мм;

m – высушенная биомасса растительности, кг/м²;

t – период после прекращения интенсивной механической обработки, годы;

c – коэффициент разрушаемости почвы на разных угодьях и сельскохозяйственных культурах в момент ливневых осадков, получен в результате рангового анализа.

Результаты экспериментов показали, что самым влияющим фактором в уравнении является слой стока. Чем больше его величина, тем больше смыв мелкозема и тем ниже устойчивость поверхности почвы. Слой стока 2 мм совсем не вызывает смыв почвы на большинстве угодий, слой стока 5 мм вызывает смыв только на подсолнечнике и пару. Вторым значимым фактором предстает сухая биомасса растительности на поверхности угодья, которая снижает смыв почвы и повышает ее устойчивость. Так, при сухой биомассе выше 0,53 кг/м² смыва почвы не происходит, при биомассе 0,30 кг/м² смыв почвы будет ниже допустимой величины (2т/га). Под разными угодьями и культурами формируется различная разрушаемость почвы под воздействием ливней. Чем больше величина данного показателя, тем больше величина смыва почвы, а значит меньше ее устойчивость. В наших исследованиях наиболее неустойчивыми фонами являются посевы подсолнечника и пар, далее идут брошенные поля, озимая пшеница и залежь. Целина, байрачный лес и лесополосы показали наибольшую устойчивость к смыву.

Устойчивость угодий ливневой эрозии обуславливается водно-физическими свойствами почв. В полевых экспериментах необходимо было определить скорость впитывания ливневых осадков в почву (V , мм/мин) и ее связь с интенсивностью ливня (I , мм/мин), коэффициентом водопроницаемости почв (K , мм/мин), и коэффициентом разрушаемости почв (C). Регрессионный анализ дал ответ на этот вопрос:

$$V = 0.65 \cdot I^{1.279} \cdot K^{0.081} \cdot (-0.11 \cdot C + 1.05); \quad \eta = 0,87 \pm 0,20; \quad (2)$$

Так, при увеличении интенсивности ливней, скорость впитывания воды в почву увеличивается до определенного уровня, благодаря повышению ее напора на поверхности почвы. При увеличении коэффициента водопроницаемости скорость поглощения ливня также увеличивается. При повышении коэффициента разрушаемости почвы скорость впитывания уменьшается. Эрозионно-устойчивые угодья, такие как лесные насаждения и целина, кроме непосредственной защиты поверхности почвы от разрушения каплями дождя удерживают слой воды от растекания и тем самым увеличивают скорость его впитывания.

Интегральным показателем физических свойств почвы является ее водопроницаемость. После прекращения механической обработки почва постепенно восстанавливает свою структуру. Эксперименты показали, что при увеличении срока от последней обработки почвы коэффициент водопроницаемости повышается на любых угодьях, трансформированных после выращивания культурных растений. Анализ позволил установить зависимость коэффициента водопроницаемости от устойчивости угодий ливневым осадкам и срока от последней механической обработки почвы (t , лет):

$$K = 2.54 \cdot e^{-0.61 \cdot C} \cdot t^{0.16}; \quad \eta = 0,54 \pm 0,06; \quad (3)$$

Исследования растительного покрова показали, что на выведенных из севооборота участках изменяется флористический состав травяного покрова и его ценность [5]. Разбор растительной биомассы, взятой с метровок, показал, что в первый год на брошенных полях доминирует сорная растительность, присущая расположенным рядом полям севооборота (осот, амброзия, пырей и т.д.). Растительные остатки или мульча практически отсутствуют. В данной ситуации процессы водной эрозии не прекращаются. На залежи второго и последующих лет помимо зеленой массы сорняков появляется слой растительных остатков, который с каждым годом увеличивается и постепенно останавливает водную эрозию. Уже на третий год на залежи смыв почвы ниже допустимого.

Выводы:

- таким образом исследования дали возможность определить динамику изменений эрозионно-аккумулятивного процесса на землях, выведенных из пашни по различным причинам после интенсивного сельскохозяйственного использования;
- после прекращения механической обработки почв на склоновых землях вступает в силу процесс самовосстановления природных компонентов, в особенности почвенного покрова;
- в лесных насаждениях различных категорий смыв почвы прекращается после смыкания крон, через 5 – 8 лет, на залежи через 6 – 12 лет в зависимости от состояния травостоя. В целом после любого использования сельскохозяйственных земель через 12 – 15 лет эрозионные процессы прекращаются и начинает преобладать процесс почвообразования;
- участки, выведенные из пашни по причине их деградации целесообразно трансформировать в устойчивые элементы агроландшафта, такие как многолетние травы, кормовые угодья, защитные лесные насаждения.

Список литературы

1. Лактионова Т.М. Деградация почв // Энциклопедия современной Украины: электронная версия [веб-сайт] / гл. редкол.: И.Н. Дзюба, А.И. Жуковский, М.Г. Железняк и др.; НАН Украины, НТШ. Киев: Инст. энцикл. исследований НАН Украины, 2007. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=21234).
2. Гаращенко Т.В. Сущность агроландшафтной организации с/х. землепользования // сб. науч. трудов Таврического гос. агротехнологического университета (экономические науки). 2013. № 4. С. 39-42.
3. Вадюнина А.Ф., Корчагина С.А. Методы изучения физических свойств почв. - М.: Агропромиздат. - 1986. - 416с.
4. Проблема уплотнения грунтов ходовыми системами сельскохозяйственных машин. MegaLib.com.ua http://megalib.com.ua/content/3092_47_Problema_yshilnennya_gryntiv_hodovimi_sistemami_silskogo_spodarskih_mashin.html.
5. Петриченко В.Ф., Корнийчук А.В., Векленко Ю.А. Научные основы интенсификации производства кормов на лугах и пастбищах Украины. Корма и кормопроизводство. – 2020. - Выпуск 89. С. 10-22.

СЕКЦИЯ 8

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ, ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И СБАЛАНСИРОВАННОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

УДК: 631.524.5:631.52:631.4

ОПТИМИЗАЦИЯ ОРОШЕНИЯ ХЛОПЧАТНИКА В ТУРКМЕНИСТАНЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ AQUACROP И ДАННЫХ NASA POWER

Аныев Д.Б.

Туркменский сельскохозяйственный институт, г. Дашогуз, Туркменистан

Актуальность исследования обусловлена необходимостью эффективного использования ограниченных водных ресурсов при выращивании хлопчатника в засушливых регионах Туркменистана. Традиционные методы планирования полива часто не учитывают вариабельность климатических условий, что приводит к перерасходу воды и снижению урожайности. Применение динамических моделей роста растений позволяет интегрировать агрометеорологические данные для оптимального управления водными режимами [1, 2].

Эффективным инструментом для решения этой проблемы является программный комплекс AquaCrop 7.1, который широко применяется в международной практике для оптимизации режимов полива. Критически важным аспектом при моделировании является качество входных данных [3-5].

В настоящем исследовании для восполнения дефицита наземных наблюдений используется база данных NASA POWER. Научная обоснованность и надежность этого источника для агроклиматических целей подтверждена работой Sparks (2018), показавшей эффективность использования спутниковых данных о солнечной радиации и температуре для расчета эталонной испаряемости.

Целью данной работы являлось разработать и оценить методику оптимизации орошения хлопчатника в условиях Туркменистана на основе модели AquaCrop с использованием глобального набора данных NASA POWER для агрометеорологического обеспечения.

Исследование основано на использовании модели AquaCrop версии 7.1 для оценки водопотребления хлопчатника и расчёта оросительных норм. В качестве исходных данных использовались среднесезонные климатические показатели (температура воздуха, относительная влажность, скорость ветра, солнечная радиация), почвенные характеристики, а также агробиологические параметры хлопчатника (продолжительность фаз вегетации, коэффициенты культуры K_c).

Модель применялась для расчёта эталонной эвапотранспирации по методу Пенмана–Монтейта, определения фактического водопотребления культуры и анализа водного баланса при различных сценариях орошения.

Использование глобально доступных метеорологических данных NASA POWER устраняет зависимость от локальных станций, часто отсутствующих в сельской местности.

AquaCrop обеспечивает реалистичное моделирование реакции культуры на водный стресс и позволяет прогнозировать урожайность при различных стратегиях управления водой. Ограничения: Погрешности метеоданных могут влиять на точность прогноза.

Результаты исследований. Анализ агроклиматических условий Дашогузского велаята за период 2022–2025 гг., проведенный на основе данных NASA POWER, выявил устойчивую тенденцию к росту суммарной солнечной радиации и температурных максимумов в критические фазы развития хлопчатника.

1. Анализ эталонной эвапотранспирации (ET_0) с использованием модели AquaCrop было установлено, что в июле – самом жарком месяце вегетационного периода – значения ET_0 достигали 8.2–9.1 мм/день. Сравнение этих данных с историческими нормами показывает рост потребности в атмосферной влаге на 11–14 %. Это подтверждает тезис Sparks (2018) о высокой точности спутникового мониторинга при фиксации экстремальных тепловых аномалий.

2. Водопотребление хлопчатника (ET_c). Применение региональных коэффициентов K_c по методике Стулиной Г.В. позволило адаптировать расчеты под местный сорт «Дашогуз-120». Начальная фаза: низкая потребность в воде из-за медленного развития листовой поверхности. Фаза цветения (пик): расчетная водопотребность (ET_c) составила около 752–823 мм за сезон.

3. Оптимизация графика орошения. Моделирование показало, что традиционный жесткий график полива («по календарю») в условиях 2022–2025 гг. приводил либо к стрессу растений от засухи в пиковые температуры, либо к избыточному поливу в периоды кратковременных осадков.

Результаты многочисленных исследований доказывают, что интеграция модели AquaCrop с данными NASA POWER представляет собой перспективную методику для оптимизации орошения хлопчатника в Туркменистане. Разработанный подход позволяет рационализировать расход водных ресурсов без существенной потери урожайности, что особенно важно в условиях ограниченного водоснабжения. Применение данной методики может способствовать повышению устойчивости хлопководства к климатическим рискам и улучшению агроводной эффективности.

Список литературы

1. Raes, D., Steduto, P., Hsiao, T.C., & Fereres, E. (2020). AquaCrop—The FAO Crop Model to Simulate Yield Response to Water: Principles and Applications. FAO, Rome.
2. Doorenbos, J., & Kassam, A. H. (2021). Yield Response to Water. FAO Irrigation and Drainage Paper No. 33, FAO, Rome.
3. NASA POWER Data Access Viewer. (2022). Global Meteorological Data for Agroclimatic Applications. NASA. <https://power.larc.nasa.gov>
4. Farooq, M., Hussain, M., & Basra, S. M. A. (2021). Water Management Strategies for Cotton in Arid Regions. *Agricultural Water Management*, 249, 106824.
5. Zhang, X., Wang, Y., & Li, P. (2023). Simulation of Cotton Growth under Deficit Irrigation Using AquaCrop in Arid Climates. *Agricultural Systems*, 198, 103378.

УДК 502

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС, ЕГО ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

Арутюнян Ш.Н., Тихонов Ю.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Экологическая проблема и проблема рационального природопользования на протяжении уже многих лет остаются глобальными проблемами человеческого общества. Эти проблемы остро обострились со второй половины XIX столетия по мере индустриализации нашей планеты. Наступление экологического кризиса идет очень быстрыми темпами во всем мире, и если человечество не найдет пути решения этих проблем, то оно может остаться без плодородной почвы, лесов и природных ресурсов в целом. Актуальность темы определяет масштаб взаимодействия природы и человека, который оказался настолько велик, что возникла настоящая угроза нарушения баланса между ними и, как следствие, возможность серьезных изменений, которые могут вызвать нежелательные последствия для человеческого общества [1].

Экологический кризис в современном обществе развивается уже с конца пятидесятых – начала шестидесятых годов нашего столетия.

Наступление этого кризиса идет высокими темпами во всех странах мира. Произошло нарушение баланса взаимодействия между природой и человеческим обществом, и появилась реальная угроза возникновения серьезных отклонений в этих отношениях с нежелательными последствиями для всего человечества и мирового развития в целом.

Основные направления обострения экологического кризиса:

- 1) вывод из землепользования растущих площадей обрабатываемых земель в результате чрезмерного употребления химических удобрений, засоления почв, ветряной, водной эрозии и др.;
- 2) возрастающее химическое воздействие на продукты земледелия и животноводства, воду, среду обитания человека, уничтожение лесов влияет в конечном счете на жизнь и здоровье всех людей;
- 3) растущий объем выброса в атмосферу Земли загрязнителей (окиси углерода, углеводородов и т.д.) ведет к постепенному уничтожению защитного озонового слоя вокруг атмосферы Земли и может вызвать самые непредсказуемые последствия уже в ближайшее время;
- 4) стремительное увеличение отходов, превращение значительных по размеру земельных участков в свалки этих промышленных отходов сокращают в результате полезные по площади земельные участки и расширяют очаги повышенной опасности для жизни людей;
- 5) высокий рост количества атомных электростанций (АЭС), последствия их воздействия на окружающий мир аналогичны последствиям после взрыва на Чернобыльской АЭС в апреле 1986 года: смерть большого количества людей, омертвление городов, земель, лесов, воды, перенос по воздуху на огромные расстояния радиационных загрязнителей и их выпадение в виде осадков на города, повышение радиационного фона в большое количество раз;
- 6) «локальные войны» (во Вьетнаме, Афганистане, Африке, Центральной Америке, Украине), непосредственные военные воздействия на окружающую среду, морские военные учения;
- 7) гонка вооружений, разработка ядерного оружия;
- 8) вовлечение в оборонно-промышленное производство металлов, различных химических продуктов [2].

Самое трагическое, что не все страны осознают необходимость рационального свертывания производства современного оружия и направления огромного количества ресурсов, выделяемых на эти цели, для решения задач мирного развития, создания нового экологически безопасного производства. Промышленный прирост в развивающихся странах приводит к возникновению таких экологических проблем, которые ранее были характерны для богатых стран. Центр тяжести одной из самых серьезных экологических проблем - загрязнения почвы, воды и воздуха - сместился на юг. В развивающихся странах находятся те районы, которые считаются наиболее загрязненными районами на земном шаре. В будущем вследствие урбанизации развивающегося мира с его огромным населением городские районы могут столкнуться с совершенно новыми экологическими проблемами, которые раньше еще не знало человечество [3].

Мировому сообществу серьезно угрожает опасность, связанная с переменной климата и обеднением озонового слоя в атмосфере Земли из-за нерационального воздействия человека на окружающую среду в результате неконтролируемого экономического роста. Этому есть определенные доказательства. По расчетам ученых средние температуры на планете к 2050 году могут подняться на 1,5-4,5 градусов по Цельсию. Также возможно повышение уровня Мирового океана, которое уже к 2030 году может составить от 1,7 до 2,7 метров. Ученые также выяснили, что содержание углекислого газа в атмосфере по сравнению с 1860 годом увеличилось на 30 %. Но особенно быстрыми темпами концентрация углекислого газа возрастает, начиная с 1958 года. Основными источниками накопления углекислого газа являются энергетика, сжигание угля, нефти, газа, леса и др.

Состояние озонового слоя в стратосфере оставляет желать лучшего: произошло его уменьшение на 2 %, над Антарктидой площадь «озоновой дыры» уже почти в два раза больше площади Соединенных Штатов Америки.

Проблема экологической безопасности тесно связана с решением проблемы экономической безопасности. Ускоренное разрушение природных систем и ухудшающиеся экологические условия представляют угрозу национальной и международной безопасности, которая в настоящее время аналогична военной угрозе. При решении этой проблемы требуются развитые формы международного сотрудничества на основе единых критериев и универсальных подходов. Для этой цели необходимо совершенно по-иному организовать работу современных экологических организаций и создать ряд новых, обеспечить их определенной финансовой базой, наделить правами в регулировании процессов охраны окружающей среды. Но пока «экологические бюджеты» стран и международных организаций сравнительно невелики, хотя они возрастают с каждым годом. Этот рост не всегда совпадает с ростом масштабов экологической проблемы.

После рассмотрения проблемы и подводя итог, становится ясно, что глобальные проблемы явились результатом огромных масштабов человеческой деятельности, радикально изменяющей природу, а также неспособности человека рационально распорядиться этой могучей силой. Главное, однако, не в полноте списка этих проблем, а в осмыслении причин их возникновения, характера и, что самое важное, в выявлении эффективных путей и способов их разрешения.

Охрана экологии и рациональное природопользование - задачи нашего века, проблемы, ставшие социальными. Однако воздействие человека на окружающую среду приняло угрожающие масштабы. Проблемы экологии и нерационального природопользования стали глобальными и требуют незамедлительных действий мирового сообщества. Чтобы в корне улучшить положение, понадобятся целенаправленные и продуманные социально-экономические действия, международные соглашения и новые методы уменьшения и предотвращения вреда, наносимого природе человеком.

Список литературы

1. Бурко Р.А. Экологические проблемы современного общества и их пути решения / Р.А.Бурко, Т.В. Терёшина // Молодой ученый. – 2013. – №11. – С.237-238.
2. Волощенко А.Е., Гуськов Г.В. Природопользование. – М.: Дашков и К, 2013. – 310 с.
3. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов. – М.: Аспен - Пресс, 2011. – 319 с.

УДК 504.75

**ОСНОВНЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ФИЗИОЛОГИИ**

Баев О.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Под экологической физиологией понимают совокупность знаний о физиологических основах приспособлений (адаптации) к природным факторам среды и к сложному сочетанию их в различных физико-географических условиях. Как физиологическая дисциплина экологическая физиология представляет ветвь эволюционной физиологии - предмета, ставящего своей задачей изучение происхождения физиологических функций, их эволюцию в связи с общей эволюцией органического мира. Экологическая физиология тесно связана с проблемами экологии - науки, опирающейся на данные генетики, зоогеографии, климатологии, не говоря уже о морфологии и систематике животных [1; 2; 3; 4].

Практическое значение экологической физиологии для народного хозяйства нашей страны огромно. Например, экологическая физиология человека всегда решала и продолжает решать научные задачи по акклиматизации организма при освоении Арктики, адаптации организма в экстремальных условиях авиационных и космических полетов, глубоководных погружений, в условиях морского, пустынного, тропического и высокогорного климата. Ее достижения незаменимы при освоении новых территорий, организации трудовых миграций, курортного дела и оздоровительных мероприятий. Экологическая физиология животных находит применение в прогнозировании массовых размножений вредителей, акклиматизации полезных видов животных, породному районированию сельскохозяйственных животных. Достижения экологической физиологии растений находят применение в повышении устойчивости сельскохозяйственных культур, при фитомелиорации и фиторемедиации антропогенно нарушенных территорий, а также в увеличении продуктивности фитоценозов в малых и больших экосистемах.

Учитывая такую колоссальную значимость экологической физиологии для дальнейшего развития народно-хозяйственного комплекса нашей страны, необходимо охарактеризовать основные этапы ее формирования и подчеркнуть вклад в ее развитие отечественных ученых. Это и стало целью нашей работы.

Научные открытия и достижения И.М. Сеченова и И.П. Павлова определили научные парадигмы, в которых на протяжении многих лет развивается отечественная экологическая физиология. Исследование влияния природных факторов среды на протекание физиологических функций получило широкое распространение, особенно в плане изучения отдельных физико-географических и ландшафтных зон. Это направление получило известность как «физиология внешней среды». В связи с задачами изучения природы отдельных физико-географических зон появились такие главы физиологии, как «пустынная физиология», «горная физиология», «арктическая физиология». Все эти разделы науки являются частными проблемами экологической физиологии, использующими для исследований ее приемы и методы [1; 2; 3; 4].

Первые попытки специальных эколого-физиологических сопоставлений в отечественной литературе принадлежат Е.М. Крепсу (1936). Эколого-физиологические исследования терморегуляции были выполнены А.Д. Слонимом и О. П. Щербаковой (1935–1940).

А.Д. Слоним – первый директор Института физиологии СО РАМН и основатель Лаборатории термофизиологии института (г. Новосибирск). Он является автором многочисленных работ по проблемам влияния различных климатических зон на организм человека и животных, в особенности воздействия температурного фактора на формирование адаптивных изменений организма в условиях севера [5].

Затем физиологические методы в экологических исследованиях были применены А.С. Шаталиной (1935), Д.Н. Кашкаровым и Е.П. Коровиным (1936), Н.И. Калабуховым (1933), А.И. Израэлем (1936). А.И. Израэль опубликовал первый обзор как собственных и отечественных, так и иностранных исследований. Эти работы в основном преследовали цели изучения изменений физиологических функций под влиянием определенных факторов среды.

Экологическая физиология животных получила особое развитие при изучении водных организмов. Достижения ее в этой области широко используются гидробиологами. Экологическая физиология занимается изучением и млекопитающих, в том числе сельскохозяйственных животных. Эколого-физиологические исследования проводятся на любых уровнях филогенетического развития животных.

Сопоставление физиологических особенностей у одних и тех же животных, которые закрепились на разных территориях и существуют в разных условиях, позволяет глубоко проникнуть в закономерности формирования рефлекторной деятельности, понять особенности биохимических процессов, т. е. дать анализ глубокого воздействия определенного комплекса факторов среды на организм в процессе эволюции.

Л.А. Орбели создал предпосылки для изучения эволюции физиологических процессов не только на основе сопоставления их у видов, находящихся на разных ступенях эволюционной лестницы, но и используя физиологический эксперимент и данные патологии человека. Им обоснованы приемы выявления более древних и более новых элементов в деятельности центральной нервной системы (например, мозжечка, лимбической коры) в регуляции функций организма современных животных [1; 2; 3; 4].

Учение о кортикальных регуляциях физиологических функций, разработанное К.М. Быковым и его сотрудниками, стало важной вехой в развитии науки, открыло широкие перспективы анализа взаимоотношений сложного поведения и регуляций физиологических функций животных и человека. Само понятие о среде обитания значительно усложнилось благодаря выделению как физических, так и сигнальных ее факторов, действующих на организм.

Возможность образования условных рефлексов, изменяющих как функцию отдельных органов и систем (железы пищеварительного тракта, гладкая мускулатура, почка и др., а также система крови, сердечно-сосудистая система, дыхание), так и общую жизнедеятельность организма и ее проявление — общий обмен веществ, азотистый и углеводный обмен, открыли совершенно новые пути в изучении взаимоотношений между организмом и внешней средой. Этот путь исследования позволил понять и многие стороны происхождения патологических явлений, вызванных нарушениями деятельности головного мозга.

Важнейшим этапом в развитии экологической физиологии стало разработанное Д. А. Бирюковым (1948 - 1960 гг.) представление о значении адекватности раздражителя (в том числе и природного) как для выявления врожденной — безусловнорефлекторной деятельности, так и образования условных рефлексов. По представлениям Д. А. Бирюкова и его сотрудников, нервная система животного отражает не только уровень развития на филогенетической лестнице животного мира, но и весьма тонко экологические условия существования данного вида. Это выражается как в особенностях сложнорефлекторной

деятельности, так и в свойствах нервной системы, ее возбудимости, силе и подвижности нервных процессов [1; 2; 3; 4].

Все эти исследования намечают основные пути познания реакции животного на внешнюю среду в связи с уровнем его организации и условиями существования в природе. Открылись возможности выделения генетически обусловленных (врожденных) адаптации организмов и адаптации, приобретаемых в процессе индивидуального развития в различных условиях.

На современном этапе экологическая физиология развивается в направлении комплексного изучения физиологических, биохимических и структурных основ жизнедеятельности организмов. Исследуются принципы и механизмы деятельности живых организмов на молекулярном, клеточном, органном и социальных уровнях. Использование методов физико-химической, молекулярной и классической биологии позволяет дать целостное понимание защитно-приспособительных механизмов и формирования адаптивных реакций организмов. Разрабатывается «коэффициент дискомфорта», отражающий влияние экстремальных климатических условий на организм. Изучают и внедряют разработки в области «арктического питания». Изучается работа мозга и психики в суровых условиях, уровень стресса, усталости, качество сна [4].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Стремление к познанию физиологических основ существования животных и человека в сложных, а иногда экстремальных условиях быстро возрастает. Задачи повышения жизненного уровня миллионов людей требуют хозяйственного освоения новых территорий, ранее почти не использованных человеком - Арктики, Антарктиды, жарких пустынь — аридной зоны, а также повышения биологической продуктивности уже давно населенных человеком территорий. Это требует прежде всего знаний о возможностях организма животных и человека к существованию в новых условиях, о путях и предельных возможностях адаптации к ним. Особое значение эти проблемы имеют для регионов, где расширение народно-хозяйственного использования природных ресурсов происходит наиболее интенсивно, а задачи биологических исследований в природе разнообразны, как и сама природа страны.

2. В нашей стране экологическая физиология стала складываться в 30-е гг. XX века. Основные направления исследований в тот период: терморегуляция, адаптация к жаркому климату, к холодному климату, горным условиям, газовому составу воздушной среды, механизмы зимней спячки. В 50-е гг. исследования по экологической физиологии расширились в связи с освоением новых территорий: арктических, пустынных, горных, морских. Созданы лаборатории при различных заповедниках. Появляются новые направления: влияние шума, вибрации, температуры, радиации, невесомости на организм. В 70-е гг. проблемы экологической физиологии объединились с задачами охраны окружающей среды. Сегодня отечественная экологическая физиология развивается в нескольких направлениях, сочетая фундаментальные исследования и прикладные задачи. Перспективы дальнейшего развития связаны со многими задачами: разработкой методов сохранения биоразнообразия, мер по борьбе с вредителями сельского хозяйства, методов прогнозирования состояния популяций, а также с решением проблем экологической безопасности и охраны здоровья человека в условиях изменяющейся среды.

Список литературы

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
2. Агаджанян, Н.А. Экология человека / Н.А. Агаджанян, А.И. Григорьев, В.А. Черешнев. – М.: Изд-во ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 240 с.

3. Гигиена с основами экологии человека / под. ред. П.И. Мельниченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 752 с.
4. Сазонов, В.Ф. Экологическая физиология [Электронный ресурс] // Кинезиолог: [сайт]. - Режим доступа: <http://kineziolog.bodhy.ru/content/ekologicheskaya-fiziologiya>.
5. Экологическая физиология животных. Часть I: Общая экологическая физиология и физиология адаптаций / А.Д. Слоним. – Л.: Наука, 1979. – 440 с.

УДК 631.417.1

**ОЦЕНКА ЗАПАСОВ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА ПОСТАГРОГЕННЫХ
ПОЧВ ЗАКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН**

Битев Г.М., Сахабиев И.А.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
г. Казань, Российская Федерация

Актуальность исследования обусловлена необходимостью оценки запасов почвенного органического углерода (ПОУ) как ключевого показателя экологических функций и плодородия почв. Почвенный пул органического углерода, оцениваемый примерно в 1600 Пг, в 2,6 раза больше растительного углеродного пула и в 2 раза больше атмосферного [1]. Общий запас ПОУ в метровом слое почв и торфа в России составляет 296 Пг [2], по более поздним оценкам с учетом лесной подстилки - 317 Пг или 192 т/га [3]. В этом аспекте особое внимание уделяется постагрогенным экосистемам, неотъемлемой частью которых являются почвы, выбывшие из сельскохозяйственной деятельности. Залежные почвы, с одной стороны, могут выступать в роли долговременных поглотителей углерода в случае консервации или, напротив, стать источником его эмиссии при рекультивации, а с другой – рассматриваются как ресурс для возвращения в сельскохозяйственный оборот. Мониторинг запасов ПОУ в таких почвах критически важен для прогнозирования последствий изменения землепользования и разработки стратегий устойчивого управления.

Целью работы является оценка запасов органического углерода в постагрогенных почвах Закамья Республика Татарстан (РТ). Для этого было проведено полевое морфологическое обследование почв, в результате которого были выделены основные почвы Закамья РТ, находящиеся в залежном состоянии. Для каждого генетического горизонта почв, кроме материнской породы, было проведено определение почвенного органического вещества по И.В. Тюрину и плотности сложения по Н.А. Качинскому. Запасы органического углерода рассчитывали для всей почвенной толщи по горизонтам по формуле:

$$Q = C_{\text{орг}} * d * H$$

где Q – запасы ПОУ (т/га), $C_{\text{орг}}$ – содержание органического углерода (%) в слое почвы мощностью H (см) и плотностью сложения d (г/см³).

В ходе почвенного обследования было выявлено, что в условиях Закамья РТ в залежном состоянии находятся в основном выщелоченные и типичные черноземы, а также дерново-карбонатные почвы. Чернозёмы выщелоченные характеризуются хорошо развитым профилем с мощным гумусовым горизонтом (мощность А+АВ в среднем 54 см), сформированным на делювии тяжёлых суглинков. Чернозёмы типичные остаточнок-карбонатные имеют гумусовый горизонт меньшей мощности (мощность А+АВ в среднем 46 см), сформированный на элювии известняков. Дерново-карбонатные почвы также залегают на элювии карбонатных пород и обладают наименьшей мощностью профиля (мощность горизонта А в среднем 21,5 см).

Наибольший потенциал к аккумуляции углерода выявлен в черноземе выщелоченном. Запас ПОУ в этих почвах варьировал, максимально достигая в горизонтах А+АВ более 340 т/га, а в среднем 205 т/га. Средний запас ПОУ во всей почвенной толще (~103 см) составил 268 т/га. Согласно Семеновой Н.В. и Маметову М.И. запасы гумуса в толще 100 см выщелоченного чернозема в Закамье РТ с 1997 по 2024 год изменялись в пределах 306 - 460 т/га [4]. Чернозём типичный остаточно-карбонатный характеризуется меньшими запасами ПОУ в горизонтах А+АВ, в среднем не более 180 т/га. Средний запас ПОУ по всему профилю почв (~99 см) составляет 234 т/га. Дерново-карбонатная почва, несмотря на интенсивный дерновый процесс, имеет наименьшую мощность и, как следствие, минимальные общие запасы ПОУ. В горизонте А запас ПОУ лишь в некоторых случаях превышал 100 т/га. Средний запас ПОУ для всего профиля (~74 см) составил 169 т/га.

В ходе исследования проведена оценка запасов ПОУ пострагrogenных почв, развивающихся в условиях Закамья РТ и показано, что запасы ПОУ залежных почв значительно изменяются в зависимости от почвенного типа. Полученные количественные оценки запасов ПОУ в пострагrogenных почвах Закамья РТ служат критически важной исходной базой для прогнозирования эмиссии углерода при потенциальном возврате этих земель в сельскохозяйственный оборот.

Список литературы

1. Soil organic matter management across the EU best practices, constraints and trade-off: Final report for the European Commission's DG Environment / A. Gobin, P. Campling, L. Janssen [et al.] – Brussel: Directorate-General for Environment, 2011. – 180 p.
2. Орлов, Д.С. Органическое вещество почв Российской Федерации / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, Н.И. Суханова. – Москва: Наука, 1996. – 253 с.
3. Щепашенко, Д.Г. Запасы органического углерода в почвах России / Д.Г. Щепашенко, Л.В. Мухортова, А.З. Швиденко, Э.Ф. Ведрова // Почвоведение. – 2013. – № 2. – С. 123–132.
4. Семенова, Н.В. Мониторинг гумусного состояния черноземов Закамья Республики Татарстан, агроэкологическая оценка современного состояния и пути его оптимизации / Н.В. Семенова, М.И. Маметов // Фундаментальные и прикладные основы сохранения плодородия почвы и получения экологически безопасной продукции растениеводства: материалы Всероссийской научно-практической конференции с Международным участием, посвященной 75-летию проф. А.Х. Куликовой. - Ульяновск: УлГАУ, 2017. - С. 345-356.

УДК: 628.477

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Бойко Б.В., Черных А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Проблема утилизации промышленных отходов является одним из наиболее острых экологических и экономических вызовов современности, особенно остро проявляющимся в регионах с развитым индустриальным комплексом. Луганская Народная Республика, обладающая значительным промышленным потенциалом, сталкивается с необходимостью комплексного решения вопросов, связанных с накоплением и переработкой технологических отходов. Нерациональное обращение с данным видом сырья не только приводит к деградации окружающей среды, но и является причиной упущенных экономических возможностей, связанных с рекуперацией и повторным использованием ценных компонентов. Накопление промышленных отходов оказывает долгосрочное негативное воздействие на экосистемы, способствуя загрязнению почв, водных ресурсов и

атмосферного воздуха, что, в свою очередь, сказывается на здоровье населения и биоразнообразии региона.

Луганская Народная Республика, будучи индустриально развитым регионом, сталкивается с серьезными вызовами, связанными с накоплением и утилизацией промышленных отходов. Специфика этих отходов определяется исторически сложившейся структурой экономики, доминированием определенных отраслей, а также условиями эксплуатации производственных мощностей. Основными источниками промышленных отходов в ЛНР являются предприятия угольной, металлургической, машиностроительной и химической промышленности, что обуславливает значительные объемы образования различных по своему составу и классу опасности материалов [1].

Угольная промышленность, являясь одной из ключевых для региона, генерирует огромные объемы отвалов вскрышных пород, а также шламы и угольную пыль, характеризующиеся высоким содержанием серы и тяжелых металлов. Эти отходы занимают значительные территории и представляют серьезную опасность для окружающей среды, включая загрязнение почв, вод и атмосферного воздуха. Металлургические предприятия, в свою очередь, производят шлаки, металлодержащие пыли, нефтезагрязненные отходы и обезвреженные кислоты, многие из которых являются токсичными и требуют особого подхода к утилизации [2]. На предприятиях машиностроения образуется широкий спектр отходов: отходы металлообработки (стружка, обрезки), отработанные масла, эмульсии, а также полимерные и резинотехнические изделия. Химическая промышленность добавляет к этому списку отходы производства удобрений, кислот, щелочей, полимеров, характеризующиеся высокой агрессивностью и токсичностью [1].

Проблемные аспекты обращения с промышленными отходами в ЛНР усугубляются состоянием существующей инфраструктуры и технологическим уровнем предприятий. Изношенность оборудования, недостаток современных комплексов по переработке и утилизации, а также ограниченные финансовые возможности ряда предприятий затрудняют внедрение передовых технологий. Во многих случаях преобладают методы захоронения отходов на полигонах, что приводит к вторичному загрязнению окружающей среды и упущению возможностей для извлечения ценных вторичных ресурсов [1]. Контроль за образованием и перемещением отходов зачастую недостаточен, что затрудняет проведение точного учета их объемов и состава. Отсутствие единой системы управления отходами, интегрированной на региональном уровне, также препятствует эффективному решению проблемы.

Специфика промышленных отходов ЛНР также проявляется в их территориальной концентрации. Наибольшее количество отходов сосредоточено в промышленных центрах, что создает локальные экологические проблемы. Например, шлакоотвалы металлургических заводов, терриконы угольных шахт являются источниками длительного выщелачивания загрязняющих веществ, оказывая негативное воздействие на гидрологический режим и состояние биотопов близлежащих территорий [2]. Важно отметить, что часть промышленных отходов может содержать потенциально опасные компоненты, такие как радиоактивные изотопы (в случае добычи и переработки руд, содержащих природные радионуклиды) или стойкие органические загрязнители, что требует проведения тщательной оценки их опасности и разработки специализированных мероприятий по обезвреживанию и утилизации. Этот аспект является критически важным для определения дальнейших шагов по оптимизации методов утилизации, что будет детально рассмотрено в следующем разделе, посвященном оценке экономической и экологической эффективности применяемых технологий [3].

Для промышленно развитых регионов, таких как Луганская Народная Республика, оценка экономической и экологической эффективности методов утилизации

промышленных отходов является краеугольным камнем для обеспечения устойчивого развития.

При анализе экономической эффективности важно учитывать весь цикл жизненного цикла отходов, от их образования до конечной утилизации или переработки. Это включает в себя прямые затраты на сбор, транспортировку, хранение и обезвреживание, а также потенциальную прибыль, генерируемую за счет реализации вторичных ресурсов. Современные технологии утилизации, такие как пиролиз или газификация [3], позволяют не только обезвредить опасные отходы, но и получить ценные продукты, например, синтез-газ, который может быть использован в качестве топлива, или металлолом, пригодный для повторного использования в металлургии [4]. Расчет точки безубыточности инвестиций в такие технологии, учитывая потенциальные субсидии или налоговые льготы, является важным инструментом для принятия обоснованных управленческих решений. Например, внедрение системы сортировки и переработки пластиковых отходов может снизить затраты на захоронение до 20 %, одновременно создавая источник сырья для производства новой продукции [5].

Экологическая эффективность, в свою очередь, оценивается по степени снижения нагрузки на окружающую среду. Это включает в себя сокращение объемов отходов, направляемых на полигоны, уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, водные объекты и почву. Ключевым показателем является переработка и повторное использование материалов, что снижает необходимость добычи первичного сырья и, соответственно, минимизирует связанное с этим антропогенное воздействие. Например, рекультивация промышленных отвалов с последующим извлечением ценных металлов позволяет не только очистить территорию, но и снизить риск кислотного выщелачивания и загрязнения грунтовых вод. Оценка жизненного цикла (Life Cycle Assessment, LCA) является методологией, позволяющей комплексно проанализировать все стадии воздействия продукта или процесса на окружающую среду, от добычи сырья до утилизации [4]. Так, применение методов компостирования органических промышленных отходов позволяет избежать их захоронения, снизить парниковый эффект и получить ценное удобрение, улучшает состав почвы, что способствует восстановлению деградированных земель [1].

Ключевым направлением является развитие технологий глубокой переработки. Так, методы плазменной газификации позволяют обезвреживать даже высокотоксичные отходы, преобразуя их в синтез-газ, который может быть использован для получения энергии или химического сырья [3]. Этот процесс характеризуется высокой степенью конверсии отходов и минимальным образованием вторичных загрязняющих веществ. Другой перспективной технологией является пиролиз, который в зависимости от условий (температура, наличие катализаторов) может применяться для переработки широкого спектра органических отходов, например, пластиков или шин, с получением жидкого топлива, пиролизного угля и газов. Адаптация данных технологий к специфике промышленных отходов ЛНР, с учетом их состава и объемов, является задачей, требующей детального инженерного и экономического обоснования.

Для достижения существенного снижения объемов промышленных отходов, предприятиям ЛНР необходимо внедрять комплексные стратегии управления отходами, основанные на принципах иерархии обращения с отходами, где приоритет отдается предотвращению образования отходов и их повторному использованию. Такая стратегия должна включать в себя проведение детального аудита всех производственных процессов с целью идентификации источников генерации отходов и разработки мер по их минимизации на стадии проектирования или модификации технологий. Одним из ключевых механизмов является оптимизация производственных цепочек, направленная на сокращение расхода сырья и материалов, а также на поиск альтернативных, менее отходообразующих

технологий. Например, внедрение систем замкнутого водооборота позволяет многократно использовать воду в производственных процессах, существенно снижая образование сточных вод, которые зачастую являются значительной долей промышленных отходов [5].

Следующим важным направлением является повышение эффективности использования вторичных ресурсов. Это подразумевает переход от простой утилизации к полноценной переработке отходов с целью получения товарной продукции или ценных материалов. Например, для предприятий ЛНР, специализирующихся на добыче и переработке полезных ископаемых, особую актуальность приобретает технология переработки шлаков и хвостов обогащения. Эти материалы, ранее считавшиеся бесполезными, могут быть использованы в строительной индустрии в качестве добавок к цементам и бетонам, либо для производства строительных материалов, что снижает потребность в добыче первичного сырья и рекультивации земель [2].

Таким образом, проблема промышленных отходов в ЛНР является многогранной и требует комплексного подхода, включающего как технологическую модернизацию, так и организационно-экономические меры. Перспективы решения данной проблемы лежат в области активного внедрения инновационных методов утилизации и переработки, направленных на минимизацию экологического ущерба и максимизацию использования вторичных ресурсов. Реализация такой стратегии развития в регионе позволит не только улучшить экологическую ситуацию, но и будет способствовать его устойчивому экономическому развитию, подчеркивая важность перехода к более «зеленой» и эффективной промышленности.

Список литературы

1. От полигонов к переработке: как в ЛНР будут решать... – URL: <https://novo.media/news/lnr/ot-poligonov-k-pererabotke-kak-v-lnr-budut-reshat-musornuyu-problemu-s-2026-goda/> (дата обращения: 01.11.2025).
2. Астахов, А.С. Экологическая безопасность и эффективность природопользования // [Текст] А.С. Астахов, Е.Я. Диколенько, В.А. Харченко. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2016. – 323 с.
3. Борищук, О. Плазменная переработка мусора и отходов / Ольга Борищук // OthodovNet.com. Портал о мусоре и отходах. – URL: <https://othodovnet.com/plazmennayapererabotka-musora/>. – Дата публикации: 31 мая 2019.
4. Кокорин, В.Н. Промышленный рециклинг техногенных отходов: учеб. пособие / В.Н. Кокорин, А.А. Григорьев, М.В. Кокорин, О.В. Чемаева. – Ульяновск: УлГТУ, 2005. – 42 с.
5. Аверкин П.А. Новые технологии утилизации отходов и проблема роста тарифов // Инновации. – 2021. – N 2. – С.24-29.

УДК 630*161

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ШИШЕК СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L.) ЕСТЕСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Бородинцева Л.И.

Западно-Сибирское отделение Института леса СО РАН – филиал ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН», Российская Федерация

Приведены результаты, исследования показателей относительной влажности шишек сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), заготовленных в естественных насаждениях разных лесосеменных районов Алтайского края.

Влажность, определяет созревание шишек и начало производственного сбора, с целью получения семян для лесовосстановления. С этой целью осенью 2005 – 2015 гг. осуществляли сбор зрелых шишек в естественных насаждениях Алтайского края. Сбор лесосеменного сырья осуществлён в трех лесосеменных района (69,70,82) [1, 3]. В

лабораторных условиях пробы шишек сушили в термостате при температуре $130 \pm 2^\circ\text{C}$ в течении трех часов, затем оценивали относительную влажность согласно ОСТ 56-28-77 (1978), по формуле $W_o = \frac{M-M_1}{M} * 100$ [2].

За десять лет собрано и обследовано 131 образец шишек. По данным обследования были выявлены средние значения относительной влажности и количества шишек в 1 кг сосны обыкновенной в разных лесосеменных районах: 69 (Верхне-Обский) включает два подрайона, 69 а (Присалаирский), влажность составила 26% и 128 шишек в 1 кг; 69 б (Бурло-Касмалинский) 25 % и 122 шт.; 70 (Алтайский низкогорный) 17 % и 131 шт. и 82 (Прииртышско-Кулундинский) 23 % и 114 шт. При изучении относительной влажности шишек сосны самый высокий показатель 26 % в присалаирском лесосеменном районе, при допустимой влажности 25 % для переработки лесосеменного сырья с целью получения семян. Из этого следует, что согласно показателям относительной влажности заготовку лесосеменного сырья сосны обыкновенной можно осуществлять в третьей декаде октября.

Работа выполнена при поддержке базового проекта НИОКТР ФИЦ КНЦ СО РАН FWES-2024-0028/124012900557-0 «Биоразнообразие лесов Сибири: эколого-динамический, генетико-селекционный, физико-химический и ресурсно-технический аспекты».

Список литературы

1. Лесосеменное районирование основных лесобразующих пород СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 366 с.
2. ОСТ 56-28-77. Шишки сосны обыкновенной и ели обыкновенной. Методы отбора образцов и определения влажности. Введ. в действие 22.12.77. М.: Изд-во ЦБНТИлесхоза, 1978. С. 8.
3. Тарakanов В.В., Кальченко Л.И. Фенетический анализ клоновых и естественных популяций сосны в Алтайском крае. Новосибирск: академическое изд-во «Гео», 2015. 107 с.

УДК 630.165:582.475

**СТЕПЕНЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ НАСЕКОМЫМИ КОНОБИОНТАМИ СОСНЫ
СКРУЧЕННОЙ PINUS CONTORTA VAR. LATIFOLIA РАЗЛИЧНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Бородинцева Л.И.

Западно-Сибирское отделение Института леса СО РАН – филиал ФИЦ «Красноярский
научный центр СО РАН», Российская Федерация

Приведены результаты исследования повреждаемости урожая зрелых шишек насекомыми конобионтами на различных происхождениях сосны скрученной (*Pinus contorta* var. *latifolia*), выращиваемой в экспериментальных культурах на территории Озерского лесничества Алтайского края на площади 1,0 га. В эксперименте представлено шесть происхождений этой породы, в качестве контроля использовали семена улучшенного происхождения сосны обыкновенной с Озерского лесничества [3].

Посадочный материал для создания экспериментальных культур сосны скрученной был выращен в условиях Алтайского селекционно-семеноводческого центра с. Светлое. Семена сосны скрученной были собраны на ЛСП Швеции и переданы в филиал ЗСО ИЛ СО РАН Федорковым А.Л. В Швеции плантации этого интродуцента заложены по географическому принципу семенным потомством плюсовых деревьев, отобранных в Канаде [3].

На урожай шишек и семян интродуцента, как и местной сосны, значительное негативное влияние оказывают насекомые конобионты, особенно шишковая смолёвка *Pissodes validirostris* и шишковая огнёвка *Dioryctria abietella*, для которых в условиях ЛСП сосны обыкновенной создаются благоприятные условия для развития [3,4,5]. С этой целью

осенью 2022 – 2024 гг. осуществляли сбор зрелых шишек на 1,0 га экспериментальных культур сосны скрученной, созданной в 2014 г. Сбор лесосеменного сырья осуществлён с шести происхождений. В лабораторных условиях оценивали повреждение насекомыми конобионтами по ГОСТ 13056.9-68 (1987), за три урожайных года было обследовано 11,2 тыс. шишек. По данным обследования первых урожаев 2022-2024 гг. средняя частота повреждения шишек смолевкой варьирует по годам в диапазоне 1,9...4,4 % от их общего числа, огневкой – 0,8...5,9 %. Доля поврежденных шишек в урожайном 2024 г. выше, чем в менее урожайных 2022 и 2023 гг. При этом меньшей устойчивостью к огневке и смолевке отличаются южные экотипы (особенно экотип 715 Rumhult), частота поврежденных шишек у которых в 2024 г. составила 5...11 % и 3...12 % против 2...5 % и 2...4 % у северных. Изучение степени повреждения шишек сосны скрученной, как и у местной сосны, повреждаются умеренно насекомыми конобионтами.

Работа выполнена при поддержке базового проекта НИОКТР ФИЦ КНЦ СО РАН FWES-2024-0028/124012900557-0 «Биоразнообразие лесов Сибири: эколого-динамический, генетико-селекционный, физико-химический и ресурсно-технический аспекты».

Список литературы

1. ГОСТ 13056.9-68. Семена древесных и кустарниковых пород. Методы энтомологической экспертизы. Взамен ГОСТ 2937-55; введ. с 10.12.86 по 01.07.92. М.: Изд-во стандартов, 1987. С. 21.
2. Гончарова Т.В., Тараканов В.В., Бородинцева Л.И., Ноздренко Я.В. Влияние насекомых конобионтов на размер шишек на клонных плантациях сосны в Алтайском крае // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. матер. XVII Международной научно-практической конференции, в 2-х кн., Барнаул, 09–10 февраля 2022 г. Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2022. С. 332.
3. Тараканов В.В., Федорков А.Л., Кузьмина Т.В., Авдоница А.Н. Всхожесть семян и рост сеянцев североамериканского вида *Pinus contorta* Dougl. в Южной Сибири // Растительный мир Северной Азии: проблемы изучения и сохранения биоразнообразия: матер. всеросс. конф. Новосибирск, 1–3 октября 2013 г. Новосибирск: ЦСБС СЦ РАН, 2013. С. 133–135.
4. Тараканов В.В., Кальченко Л.И. Фенетический анализ клонных и естественных популяций сосны в Алтайском крае. Новосибирск: академическое изд-во «Гео», 2015. 107 с.
5. Тараканов В.В., Дубовик Д.С., Роговцев Р.В., Зацепина К.Г., Бугаков А.В., Гончарова Т.В. Состояние и перспективы развития генетико-селекционного комплекса хвойных пород в Сибири (на примере Новосибирской области) // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование, 2019. № 3 (43). С. 5–24. DOI: 10.25686/2306-2827.2019.3.5

УДК 628.3/504.06

ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИЙ

Быченко Р.Ю., Болдырева Л.М.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
г. Краснодар, Российская Федерация

Повторное использование водных ресурсов является одним из ключевых направлений рационального природопользования и природообустройства территорий в Российской Федерации, позволяющим сочетать хозяйственные потребности с охраной окружающей среды. Несмотря на обширные запасы пресной воды в стране, неравномерное распределение водных ресурсов, рост потребления и локальные экологические нагрузки создают необходимость оптимизации водопользования и внедрения нетрадиционных источников воды. К таким источникам относится повторное использование очищенных сточных и вторичных вод, что позволяет снизить нагрузку на природные водные объекты, обеспечить дополнительное снабжение для сельского хозяйства, промышленности и коммунального

хозяйства, а также уменьшить негативное воздействие хозяйственной деятельности на экосистемы. Повторное использование воды подразумевает комплексное преобразование сточных вод и их включение в новые циклы водопотребления после многоступенчатой очистки, обеззараживания и контроля качества, что обеспечивает безопасность для человека и экосистем [1, 4].

В Российской Федерации ежегодный водозабор составляет порядка 62,5 км³, при этом наибольшая доля воды используется в энергетике, сельском хозяйстве и жилищно-коммунальном хозяйстве. Локальные дефициты водных ресурсов, особенно в южных и засушливых регионах, а также сезонные колебания водности создают риски как для водоснабжения населения, так и для устойчивости сельскохозяйственных систем. Одной из проблем является качество сточных вод, сбрасываемых в окружающую среду, которое при недостаточной очистке приводит к деградации водных экосистем, накоплению загрязнителей и ухудшению качества воды. В этой ситуации повторное использование очищенных сточных вод представляет собой одновременно экологически обоснованную и экономически целесообразную меру, позволяющую снизить нагрузку на естественные источники и обеспечить водные ресурсы для вторичного потребления [3, 4].

Эффективное повторное использование воды позволяет решать несколько взаимосвязанных задач. Во-первых, оно снижает потребность в свежей пресной воде за счёт её замещения в технических, промышленных и сельскохозяйственных процессах. Во-вторых, оно уменьшает объёмы сброса сточных вод в водоёмы, предотвращая эвтрофикацию и снижение качества природной воды. В-третьих, оно расширяет доступность водных ресурсов для орошения сельскохозяйственных земель, зеленых зон, а также для технологических нужд предприятий, что особенно актуально для регионов с ограниченными ресурсами пресной воды. Внедрение таких практик уже обсуждается в рамках экологических программ России, включая проекты модернизации очистных сооружений и интеграцию оборотного водоснабжения в систему коммунальных и аграрных водопотребителей. Особое значение повторное использование имеет в сельском хозяйстве, где использование обработанных сточных вод позволяет поддерживать водный баланс почв, повышать продуктивность сельхозугодий и одновременно снижать нагрузку на природные водоёмы при условии соблюдения санитарно-гигиенических норм [2, 3, 4].

Технологическая реализация повторного использования воды требует соблюдения многоступенчатой очистки, включающей механическое удаление крупных фракций, биологическую обработку для снижения органической нагрузки, фильтрацию и дезинфекцию с использованием хлорирования, озонирования или ультрафиолетового облучения. Контроль качества воды включает микробиологические показатели, содержание нитратов, аммонийного азота, тяжёлых металлов и стойких органических соединений. Нарушение нормативов требует приостановки или корректировки схем повторного использования. Российская практика показывает, что пилотные проекты по использованию очищенных сточных вод в орошении и технических нуждах городских объектов позволяют оценить экологическую безопасность, экономическую целесообразность и эффективность природообустройства территории. [2,4]

В частности, в Крыму и на Кубани проводились локальные проекты по интеграции очищенных вод в систему агроландшафтов, где оценивались технологические цепочки очистки, режимы хранения воды и её использование с соблюдением санитарных и агрохимических нормативов. Результаты таких исследований подтверждают потенциал ресурса при условии строгого контроля качества и адаптации схем под конкретные почвенно-климатические условия региона [1, 3, 4].

Повторное применение водных ресурсов как элемент природообустройства территории требует интеграцию в систему управления, включающей в себя:

- мониторинг качества воды,
- анализ состояния поливной сети,
- контроль почв,
- сельскохозяйственной продукции,
- разработку ротации полей,
- мелиоративных мероприятий.

Данный комплексный подход обеспечивает значительное снижение экологических рисков, предотвращение деградации почв, сохранение водного баланса и поддержание биоразнообразия агроландшафтов. В долгосрочной перспективе интеграция повторного использования водных ресурсов в систему природообустройства позволит создать устойчивые агроландшафты, повысить водную безопасность регионов и уменьшить антропогенное воздействие на водные и земельные ресурсы [1, 2, 3].

Повторное использование водных ресурсов представляет собой эффективный инструмент рационального природопользования и природообустройства территорий в России. Его реализация требует сочетания современных технологий очистки, строгого экологического контроля, соответствующей нормативной базы и экономической поддержки. Только при соблюдении этих условий повторное использование воды может стать безопасным, экологически оправданным и устойчивым компонентом комплексной стратегии природообустройства и водного менеджмента в условиях современных экологических и климатических вызовов.

Список литературы

1. Черняева, С. О. Проблемы и пути решения сельскохозяйственных агроландшафтов / С. О. Черняева, Л. М. Болдырева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 80-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2024 год, Краснодар, 28 марта 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 159-161.
2. Цыба, Г. М. Анализ соответствия состояния объектов природообустройства критериям качества окружающей среды / Г. М. Цыба, Л. М. Болдырева // Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения : Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 26–27 июля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 323-326.
3. Шакун, А. А. Оценка эффективности природоподобных технологий для минимизации необратимых техногенных изменений / А. А. Шакун, Л. М. Болдырева // Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения : Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 26–27 июля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 327-329.
4. Перминова, Е. С. Устойчивое развитие и Охрана ландшафтов Выселковского района / Е. С. Перминова, Л. М. Болдырева // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 апреля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 173-178.

УДК 330.15/620.95

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ В МИРЕ И РОССИИ

Водяников В.Т.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА
имени К.А.Тимирязева», Россия

За 2021-2024 гг. количество парниковых газов увеличилось на 1,2 % и составило 57,4 гигатонн CO₂ [7]. Увеличение количества углекислого газа в атмосфере может привести к такой экологической катастрофе, как Глобальное потепление. По данным НАСА и других исследовательских групп в 2023 г. было зафиксировано рекордное повышение температуры, которое составило 1,36 градуса теплее, чем в 1900 г. [6]. По прогнозам ученых, если не

предпринять никаких кардинальных мер, то на планете могут возникнуть необратимые последствия (изменения в биосфере, таяние арктических льдов, повышение уровня Мирового океана, засухи и штормы).

Ключевыми вопросами человечества на данный момент являются следующие проблемы:

- увеличение численности населения, (вследствие чего увеличение количества потребляемой энергии)
- увеличение строительства объектов энергетики (вследствие чего увеличение выбросов CO₂)
- замена или модернизация традиционных объектов энергетики без потери вырабатываемой мощности

Основная проблема данного сектора может быть решена только в том случае, если будет использоваться рациональное использование всех топливных ресурсов нашей планеты. Именно поэтому лидирующие позиции в разработке новых технологий занимают страны с развитым сектором производства энергии, к которым стремиться и Россия. В настоящий период происходит обсуждение и научные разработки, которые направлены на использование возобновляемых источников энергии.

Устойчивый рост цен на полезные ископаемые, а следствие повышение цен на энергию стали одной из причин внедрения ВИЭ. В отличие от нефти, газа, угля и урана, которые находятся в монопольном владении ограниченного числа стран, ресурсы ВИЭ более равномерно распределены и доступны в том или ином виде и количестве практически в любой географической точке планеты. Данный фактор особенно важен для стран ЕС, не имеющих своих запасов нефти и газа в достаточной степени.

На сегодняшний день, главная задача энергетики состоит в расширении и популяризации использования альтернативных источников энергии. Альтернативной энергией называют энергоносители, которые в течение длительного времени остаются в малоизмененном состоянии или быстро восстанавливаются. Этим они отличаются от традиционных источников энергии, на восстановление, которых необходимо большое количество времени.

В области электроэнергетики альтернативные источники энергии набирают большую популярность, так выработка электроэнергии с помощью ВИЭ уступает только газу и углю. Многие страны ведут разработки для внедрения разных видов ВИЭ в экономику своих стран, так на рисунке 1 представлены страны лидеры по производству электроэнергии из биоресурсов за 2022 год.

В Российском законодательстве основополагающие принципы развития возобновляемой энергетики и соответствующие целевые показатели были закреплены в 2009 году (Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 1-р) [5]. Однако в полной мере механизм стимулирования инвестиций в генерацию ВИЭ заработано только в 2013 г. в отношении проектов оптового рынка электрической энергии и мощности (Постановление Правительства РФ № 449 от 28.05.2013 г.) [4]. Механизм стимулирования инвестиций в генерацию ВИЭ на розничных рынках электроэнергии был введен на два года позже – в 2015 г.

Альтернативная энергетика значительно отличается от традиционной по природе возникновения и характеру использования. ВИЭ обладает, как общими преимуществами, так и недостатками в зависимости от вида использования ВИЭ. Каждая из вышеперечисленных видов ВИЭ имеет свои преимущества и недостатки. Для наибольшей выгоды использования альтернативных источников энергии необходимо правильно выбрать место строительства, ландшафт, климатические условия, заселенность местности и расстояние до населенных пунктов. Придерживаясь, этих характеристик можно подобрать наиболее оптимальный вид генерации ВИЭ, например (для установки ветряных станций

наиболее благоприятные возвышенные и равнинные участки местности, использование биомассы рациональнее использовать возле животноводческих ферм, или предприятий, которые имеют растительные отходы). Некоторые страны фокусируются только на одном виде ВИЭ, что является не совсем рационально. Россия, занимая 1 место по территории в 17 125 191 км², обладает отличной материальной базой для использования и выработки энергии от всех типов альтернативных источников энергии.

Практически во всех федеральных округах России существует возможность использования возобновляемых источников энергии (солнца, ветра, малых ГЭС, биомассы, термальных вод), а потенциал производства биотоплива из биомассы в ближайшие десятилетия может составить 1500 млн т условного топлива (УТ) в год, что сопоставимо с годовым объемом производства нефти, угля и природного газа [1].

Энергетический потенциал ВИЭ России и его распределение по регионам, представленные М.Г. Панцхава и др. [2], показал, что одним из наиболее эффективным по всем регионам России является использование биомассы. Россия, занимая первые места по экспорту сельскохозяйственной продукции, имеет развитую базу сельскохозяйственных предприятий, отходы которых можно экологично утилизировать и преобразовать в тепловую энергию или электричество.

В основном животноводческие и тепличные комплексы располагают за пределами больших городов ближе к сельской местности. Использование ВИЭ в комплексах позволит создать комфортные условия для сельских жителей, снабжая их дешевым электричеством и тепловой энергией. Развитие биоэнергетики предполагает, во-первых, диверсификацию энергетического баланса путем увеличения производства электрической и тепловой энергии на основе биоэнергетики и, в конечном счете, увеличение ее доли в федеральном балансе производства электрической, тепловой и других видов энергии в стране, во-вторых, улучшение региональной экологической безопасности, которое достигается за счет снижения вредных выбросов от электростанций и котельных в городах.

Многие российские ученые и исследователи занимаются вопросом о технико-экономическом обосновании внедрения ВИЭ в экономику страны. Среди них Безруких П.П., Марченко О.В., Васильев Ю.С., Копылов А.В. и другие. Они обосновали эффективность использования альтернативной энергии в разных районах России и произвели анализ проблем правового регулирования.

При создании модели прогноза экономической эффективности, учитывающую возможные технологические и институциональные изменения первым делом были определены и описаны факторы, критерии и их параметры с распределением значимости каждого из значений.

Принципиальным решением оценки данного фактора является система оценки экономической эффективности проекта. Для расчета чистого дисконтированного дохода [3] по базовому проекту внедрения оборудования на основе ВИЭ предлагается использовать следующую формулу:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{(\text{Э}_{\text{эз } t} - \text{З}_{\text{э}} + \text{Н}_{\text{и}}) - \text{Н}_{\text{пр}} + \text{А} - \text{К} + \text{Л}}{(1+r)^t}$$

где $\text{Э}_{\text{эз}}$ – экономия затрат на эксплуатацию старого оборудования (ДЭС),
 $\text{З}_{\text{э}}$ – эксплуатационные затраты нового оборудования,
 $\text{Н}_{\text{и}}$ – налоговая экономия по имуществу ($t=1-3$),
 $\text{Н}_{\text{пр}}$ – увеличение налога на прибыль,
 А – амортизационные отчисления,
 К – капитальные затраты,
 Л – ликвидационная стоимость продаваемого оборудования,

r – ставка дисконтирования,
 t – год реализации проекта.

Для расчета эффективности проекта необходимо определить основные и критические параметры, которые определяют технико-экономическую целесообразность внедрения ВИЭ. Подставив, необходимые данные можно проверить потенциал и рентабельность внедрения ВИЭ.

Заключение. Выполненный анализ показывает, что внедрение ВИЭ благоприятно влияет на политику и экономику стран, которые используя «зеленую энергетику» сокращают добычу полезных ископаемых и благоприятно влияют на экологическую ситуацию на планете. Внедрение ВИЭ стало более экономичным из-за повышения цен на ископаемое топливо.

Техническая и материальная база России позволяет конкурировать по внедрению ВИЭ. В зависимости от климатических условий подобрать наиболее рациональный вид ВИЭ, с получением наибольшего положительного экономического эффекта.

Список литературы

1. Возобновляемая энергетика: официальная статистика от IRENA, 31.03.2017 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://reenen.ru/renewableenergy-official-statistics-from-irena/>
2. Панцхава, М. Г. Беренгартен, С. И. Ванштейн; Федер. агентство по образованию РФ, Моск. гос. ун-т инженер. экологии, ЗАО Центр «Экорос». – М., 2008. – 217 с.
3. Проскурякова Л.Н., Ермоленко Г.В. Возобновляемая энергетика 2030: глобальные вызовы и долгосрочные тенденции инновационного развития. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 96 с.
4. Постановление Правительства РФ № 449 от 28.05.2013 г.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.01.2009 г. №1-р.

УДК 595.762:591.9(470.6–21Ровеньки)

ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЖУЖЕЛИЦ (*COLEOPTERA*, *CARABIDAE*) НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА РОВЕНЬКИ

Волкова Д.С., Волгина Н.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В условиях возрастающего антропогенного воздействия на окружающую среду одной из наиболее актуальных экологических проблем является сохранение биоразнообразия, обеспечивающего стабильное благополучие биосферы, сохранение и развитие человеческого общества. Изучение биологии и распространения разных видов живых организмов является важным инструментом для понимания того, как именно антропогенные факторы влияют на экосистемы, что позволяет выявлять уязвимые места и разрабатывать стратегии для их охраны и восстановления.

Об изменениях в экосистемах можно судить по состоянию энтомофауны – одной из наиболее динамичных составляющих практически всех биоценозов [2, 3]. В качестве модельного таксона насекомых во многих исследованиях ученые [1, 4] используют представителей семейства *Carabidae* отряда *Coleoptera*, которое является одним из наиболее многочисленных и экологически пластичных. Семейство *Carabidae* широко представлено практически во всех наземных сообществах. Это одна из наиболее многочисленных групп почвенной мезофауны как в отношении видового, так и количественного разнообразия. Отдельные авторы приводят сведения по семейству *Carabidae*, касающиеся отдельных

территорий. Вместе с этим, для более полного выяснения особенностей формирования городской карабидофауны, необходим сравнительный анализ их эколого-фаунистической структуры в сходных, но географически удаленных биотопах. Актуальность данной работы обусловлена тем, что данные о проведении исследований в Луганской Народной Республике отсутствуют, а антропогенная нагрузка на окружающую среду увеличивается с каждым годом, что приводит к сокращению биоразнообразия. Целью настоящего исследования было: изучить биологию и распространение семейства *Carabidae* на территории города Ровеньки.

Лабораторные исследования были проведены на базе кафедры биологии ФГБОУ ВО «ЛГПУ». Полевые исследования проводили в 2025 году в городе Ровеньки на четырёх участках: первый – придомовая территория, второй участок – поле, третий – луг, четвертый участок располагался в байрачном лесу. Для отлова жужелиц применяли стандартный энтомологический метод почвенных ловушек Барбера [5]. В качестве ловушек использовали пластиковые стаканы емкостью 0,5 л, заполненные на 1/4 объема фиксатором. В качестве фиксатора использовали раствор яблочного уксуса. В каждом биотопе в учетную линию выставляли 10 ловушек, на расстоянии до 2 м друг от друга, местоположение не менялось. Содержимое стаканчиков помещались в банку с соответствующей названию биотопа и времени экспонирования ловушек этикеткой для дальнейшей камеральной выборки материала. Выборку жуков производили с 10-15-дневными интервалами с начала июня до конца августа. Отбор проб проводили по 7 раз на каждом участке. Идентификацию видов жужелиц проводили с помощью определителя [2].

Во всем мире семейство *Carabidae*, по разным оценкам, включает от 25 000 до 50 000 [4,13], из которых 2,5 тысячи встречаются на территории Российской Федерации [4, 5]. В зависимости от эдафических условий, влажности, рельефа, микроклимата и растительного покрова формируется определённый видовой состав жужелиц. Нами было собрано 434 экземпляра жуков 8 видов представителей семейства *Carabidae* из 3 подсемейств, 6 триб и 6 родов. Основную массу отловленных экземпляров (94,2%) составили представители подсемейства пстеростиhi (*Harpalinae*) шести видов: *Drypta dentata*, *Lebia cyanocephala*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus strenuous*, *Poecilus versicolor*, *Harpalus rufipes*. Незначительное количество особей обнаружено в подсемействах головачи (*Broscinae*) – 3,9% и бомбардир (*Brachininae*) – 1,8%, представленных одним видом каждое: *Broscus cephalotes* и *Brachinus crepitans*, соответственны. Наибольшее количество экземпляров семейства *Carabidae* было поймано на 3 участке – 45,4%, наименьшее на 4 участке – 1%, на 1 участке выявлено – 16,6% экземпляров, на 2 участке – 37%. Наиболее многочисленными оказались виды *Harpalus rufipes* (110 шт), *Pterostichus niger* (107 шт) и *Pterostichus strenuous* (103 шт). 83 экземпляра – вида *Poecilus versicolor*. Наименьшее количество экземпляров (от 4 до 17 шт) относились к 4 видам. На отдельных участках видовое соотношение *Carabidae* было различным. Наиболее многочисленное видовое разнообразие было на 3 участке (8 видов), по 5 видов на 1 и 2 участках, на 4 участке установлен только 1 вид – *Pterostichus niger*. Виды *Drypta dentata*, *Lebia cyanocephala*, *Broscus cephalotes* установлены в незначительном количестве только на 3 участке.

В составе населения карабидофауны города выявлены 2 трофические группы имаго: зоофаги и миксофаги. Доминантной является группа зоофагов (87,5%), она представлена 7 видами (*Drypta dentata*, *Pterostichus niger*, *Pterostichus strenuous*, *Poecilus versicolor*, *Lebia cyanocephala*, *Brachinus crepitans*, *Broscus cephalotes*). Миксофаги представлены 1 видом *Harpalus rufipes*, что составляет 12,5% от общего количества. Это указывает на преобладание зоофагов по видовому богатству на территории города Ровеньки.

Таким образом, по результатам наших исследований наибольшее видовое разнообразие отличалась территория луга (3 участок), наименьшими – байрачный лес (4 участок). По нашему мнению, это связано с биологическими особенностями представителей семейства *Carabidae*. Отдельные авторы считают, что представители этого семейства

избирательны в отношении условий обитания. Более высокому видовому разнообразию жуужелиц на лугу способствовал комплекс факторов, таких как растительность, микроклимат почвы, освещенность, температура и антропогенное воздействие. Луга получают больше солнечного света, чем леса, что приводит к более высоким температурам почвы и поверхности. Это благоприятно сказывается на активности представителей семейства *Carabidae*. Луг имеют более разнообразный растительный покров, чем лес. Разнообразие растений привлекает различных травоядных насекомых, которые, в свою очередь, служат пищей для жуужелиц. Кроме того, разная структура растительности (густота, высота травы) создает разные условия для передвижения, охоты, размножения и развития различных видов жуужелиц. Луговые почвы более рыхлые и хорошо дренированные, чем лесные, что благоприятно для личинок жуужелиц, развивающихся в почве. Луга в большинстве случаев подвергаются умеренному антропогенному воздействию (скашиванию травы, выпас животных), что предотвращает доминирование одного вида растений и поддерживает разнообразие местообитаний.

Список литературы

1. Клаузницер, Б. Экология городской фауны / Б. Клаузницер. – Москва: Мир, 1990. – 248 с.
2. Макаров, К. В. Систематический список жуужелиц (*Carabidae*) России / [К. В. Макаров, О.Л. Крыжановский, И. А. Белоусов, А. С. Замотайлов и др.] [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/rus/car_rus.htm (дата обращения: 19.01.2026).
3. Приставке, В. П. Учет численности насекомых при экологическом мониторинге в биосферных заповедниках / В. П. Приставке. – В кн. : Количественные методы в экологии животных, 1980. – 115–116 с.
4. Фауна и население жуужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) лесных экосистем на территории Вологодской области : монография / Ю.Н. Белова ; Мин-во обр-я и науки РФ, Вологод. госуд. ун-т. – Вологда : Изд-во ВоГУ, 2014. – 124 с.
5. Щербаков, А. Н. К фауне жесткокрылых насекомых заповедника «Пасвик» // А. Н. Щербаков, Н.Б. Никитский, А. В. Полевой, А. Э. Хумала // Вестник МГУЛ – Лесной вестник [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/k-faune-zhestkokrylyh-nasekomyh-zapovednika-pasvik-insecta-coleoptera?ysclid=mnkpjqhokl404727378> (дата обращения: 19.01.2026).

УДК 595.789 (970.6ЛНР)

**ЧЕШУЕКРЫЛЫЕ БУЛАВОУСЫЕ (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) В ФАУНЕ
РАЗЛИЧНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Дергачев Р.С., Волгина Н.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Ученые, занимающиеся изучением состояния современных биоценозов, особое внимание уделяют их экологическому состоянию. При этом, как правило, для оценки его благополучия используют различные биоиндикаторы. В качестве таких биоиндикаторов зачастую выступают представители класса *Insecta*, так как именно они наиболее чувствительны к различным изменениям окружающей среды. Многие исследователи говорили о сокращении видового разнообразия и численности представителей надсемейства *Papilionoidea* под воздействием антропогенных факторов, что и позволяет применять их для исследования состояния естественных экосистем и определяет актуальность вопроса для территории Луганской Народной Республики.

Целью работы было исследовать биоразнообразие чешуекрылых булавоусых (*Lepidoptera: Papilionoidea*) на различных территориях Луганской Народной Республики. Исследования были проведены на базе кафедры биологии и зоологического музея ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет», Биоэкологического

научного отдела ГКУ ЛНР «Дирекция ООПТ». Для исследований использовали энтомологические коллекции зоологического музея ЛГПУ за 1998-2020 гг., кадастровые списки ООПТ за 2020 г. и результаты собственных исследований в окрестности водохранилища “Луганское море”. Определили природоохранный статус установленных видов данного надсемейства [3, 4, 5].

В России ученые начали изучение отряда *Lepidoptera* с XVIII века и уже к второй половине XIX века ими было определено 3180 видов надсемейства *Papilionoidea* [6]. В результате исследований была сформирована Красная книга СССР, в том числе, включающая перечень особо охраняемых видов этой группы. Изучение литературы по вопросу биоразнообразия надсемейства *Papilionoidea* показало, что к 2012 году в фауне Луганщины насчитывалось 139 видов из 7 семейств: *Hesperiidae* – 19, *Papilionidae* – 4, *Pieridae* – 17, *Lycaenidae* – 44, *Riodinidae* – 1, *Nymphalidae* – 34 и *Satyridae* – 20 видов [1]. В результате наших исследований в коллекции зоологического музея и в кадастровом списке ООПТ определено 34 вида, принадлежащих к надсемейству *Papilionoidea* из 28 родов и 6 семейств. Только 3 вида из кадастрового списка представлены в коллекции зоологического музея: *Iphiclides podalirius*, *Papilio machaon*, *Zerynthia polyxena*. 19 видов из коллекции музея не учтены в кадастре ООПТ. Наибольшее количество особей в коллекции зоологического музея отмечено в Провальской степи и Кондрашевском заказнике: по 9 видов из 4-х семейств: *Papilionidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae*, *Nymphalidae*. В Антрацитовском муниципальном округе установлено 5 видов (*Brintesia circe*, *Argynnis paphia*, *Polyommatus coridon*, *Colias hyale*, *Gonepteryx rhamni*), в с. Ивановка – 4 вида (*Melitaea didyma*, *Maniola jurtina*, *Polyommatus icarus*, *Pseudophilotes vicrama*). По результатам собственных исследований в окрестностях “Луганского моря” установлен 21 вид чешуекрылых булавоусых из 19 родов и 5 семейств. 16 видов, обнаруженных нами, имеются в коллекции зоологического музея или отмечены в кадастровом списке ООПТ. По статусу редкости объектов животного мира из установленных на исследуемой территории четыре вида входят в Красную книгу Луганской Народной Республики как редкие. Один вид (*Hamearis lucina*) внесен в Красную книгу Ростовской области, один (*Neolycaena rhymnus*) исключен из Красной книги и один (*Pseudophilotes vicrama*) – в списке видов, нуждающихся в особом внимании. Пять видов, выявленных на изучаемой территории, включены в Красную книгу Донецкой Народной Республики.

Таким образом к 2025 г. по сравнению с 2012 г. нами подтверждено наличие в фауне Луганской Народной Республике 21 вида, которые принадлежат к изучаемому надсемейству, из которых четыре вида (*Hamearis lucina*, *Zerynthia polyxena*, *Papilio machaon*, *Iphiclides podalirius*) имеют на данной территории статус редких. Дальнейшие исследования будут направлены на расширение территорий исследования, изучение видового разнообразия и определение плотности популяций различных видов надсемейства *Papilionoidea* в различных эколого-географических зонах.

Список литературы

1. Демьяненко, С.А. Современное состояние фауны булавоусых чешуекрылых (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*) Луганской области Украины / С. А. Демьяненко, Ю. Н. Геряк // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Біологія. – 2012. – Вип. 33. – С. 90–104.
2. Каталог чешуекрылых (*Lepidoptera*) России. – СПб.: Зоологический институт РАН, 2019. – 448 с.
3. Красная книга Луганской Народной Республики: справочник / под общ. ред. Е. И. Соколовой. – 2-е изд., перераб. – Луганск: Минприроды ЛНР, МОН ЛНР, 2020. – 188 с.
4. Красная книга Ростовской области. Т. 1, Животные / А. В. Амолин, Ю. Г. Арзанов, В. П. Белик [и др.]; под науч. ред. Е. Н. Терскова [и др.]; Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области. – Изд. 3-е. – Ростов-на-Дону; Белгород: КОНСТАНТА, 2024. – 352 с.
5. Список объектов животного и растительного мира, включаемых в Красную книгу Донецкой Народной Республики [Электронный ресурс] / Государственный комитет по экологической политике и

природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики. – Режим доступа: <https://gkecopoldnr.ru/red-book/> (дата обращения: 23.01.2026).

6. Эколого-фаунистическая характеристика чешуекрылых (Insecta: Lepidoptera) особо охраняемых природных территорий Ростовской области: монография / Р. В. Романчук, С. И. Колесников; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Изд-во Южного федерального университета, 2022. – 368 с.

УДК 631.95

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В ПОДОНЦОВЬЕ

Долгих Е.Д., Стецюк К.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Человечество, будучи неотъемлемой частью природы, в своих взаимоотношениях с ней прошло ряд этапов: от полного обожания и поклонения естественным силам к идее полной и безусловной власти человека над природой. С появлением человека возникла практическая проблема его разностороннего взаимодействия с окружающей средой и это взаимодействие исторически видоизменялось в связи с эволюцией естественной среды и развитием человека и общества.

Современный период для общества оказался остропроблемным, а для будущего – жизненно необходимым. Конкретизируя объект проблематики взаимоотношений природы и человечества, мы имеем возможность интеграции их в экологическую систему, саморегулирующий характер которой для социальной формы жизни является сомнительным [4].

В нашем исследовании выделены четыре исторических этапа развития экологической культуры, которые представляют её эволюцию в зависимости от социально-экономических условий, взаимодействия человека и природы, развития сельскохозяйственной деятельности.

Первобытнообщинный строй (I период) характеризуется экофильным отношением к природе, которое направлено на гармоничное единение человека с окружающей средой, что явилось началом экологического воспитания, которое проходило через миропонимание и жизненный опыт наших пращуров, устное народное творчество, обычаи и традиции (В. Алексеев, Н. Грабак, М. Грушевский, В. Давыденко, В. Жадан, И. Забелин, Е. Ефремов, Т. Косарева, Н. Костомаров, И. Круть, И. Пархоменко, А. Радугин, Т. Слонева, О. Фисуненко, Г. Шурц).

II исторический этап охарактеризован решающим фактором религиозно-идеологического опыта, которым явились политические, экономические, культурные связи Киева и Константинополя и, что положило начало мировой торговле, примитивным экологическим знаниям с развитием образования и воспитания, изменило взгляд на природу, а также способствовало выработке экологической ценности (бережному отношению к окружающей среде) и новому экологическому сознанию (С. Бегей, М. Бердяев, А. Ефремов, Н. Лаптев, Н. Левкинский, А. Лосев, О. Марар, Т. Мишаткина, А. Радугин).

III исторический этап охарактеризован возникновением экологии и земледелия как наук, развитием экологических знаний, умений и навыков, а вместе с тем и экологической ответственности, как составляющей экологической культуры; расширением городов, как экономических и культурных центров; формированием русского характера, который проявлялся в поступках и действиях, давал человеку творить, сочинять, постигать

новое; негативным воздействием своей деятельностью на природу (Н. Гончаренко, С. Дерябо, В. Докучаев, В. Ещенко, С. Кириков, Н. Левкинский, А. Лисянский, М. Ломоносов, О. Марар, Д. Менделеев, А. Радугин, В. Ясвин).

IV исторический этап рассматривается как, вошедший в научный обиход термин «экология» немецкого биолога Эрнста Геккеля, который под экологией понимал сумму знаний, относящихся к экономике природы: изучение всех взаимоотношений животного мира с органическими и неорганическими компонентами среды, включая обязательно дружеские или враждебные отношения с животными и растениями; развитие экологии как науки, которая вобрала в себя проблемы окружающей среды, вторглась в смежные с биологией дисциплины – земледелие, физику и химию, агробиологию и медицину, разные инженерные отрасли; обеспечение охраны окружающей среды с помощью государственно-правовых средств, ограничение непродуманной, спонтанной и вредной человеческой деятельности; развитие у студенческой молодежи ответственности, поведения и активной экологической позиции в окружающей природной среде; развитие экологической культуры на основе экологических знаний, умений и навыков, экологического мировоззрения, экологического поведения, эмоционально-чувственного и ценностного отношения к природе и эколого-ориентированной практической деятельности, направленной на охрану окружающей среды (В. Андрейцев, С. Бегей, В. Вернадский, С. Дерябо, В. Докучаев, Ф. Клементс, В. Крысаченко, В. Малахов, Н. Моисеев, Н. Реймерс, В. Сукачев, Ю. Одум, Ч. Эльтон, В. Ясвин).

Итак, рассмотрим I период развития экологической культуры.

В древние времена, когда количество людей на Земле было сравнительно небольшим, а их интеллектуальный и технический потенциал был очень слабым, природа практически не испытывала на себе давления человека, «религия состояла в обожании природы, в поклонении солнцу, небу, воде, земле, ветру, деревьям, птицам, камням и в разных баснях, верованиях, празднествах и обрядах, создаваемых и учреждаемых на основании этого обожания природы» [1, с. 5].

Современные исследователи пришли к выводу, что миропонимание и жизненный опыт наших пращуров, которые были едины с природой, нашли свое отражение в развитом устном народном творчестве, обычаях и традициях. Это, прежде всего, календарно-обрядовые песни и праздники. В определенном понимании это была своеобразная программа «экологического воспитания» [3, с. 62].

Таким образом, можно сказать, что I период охарактеризован: экологическим воспитанием, проходившим через миропонимание и жизненный опыт наших пращуров, устное народное творчество, обычаи и традиции; экологической культурой в первобытнообщинном обществе, которая проявлялась в возделывании и уходе за землей; экофильным отношением к природе, направленным на гармоничное единение человека с природой и мифологическим мировоззрением; заселением Подонцовья, которому способствовали условия: обилие мелких рек с лесной растительностью, где обитали животные, большие запасы кремния в меловых отложениях и наиболее важной частью жизни древних людей стало земледелие, где выращивали просо и рожь; «присваивающим» типом хозяйствования, где основной ценностью являлась окружающая среда и «дары природы»; климатом Подонцовья, который формировался под влиянием трёх факторов: большого количества солнечного тепла; господства континентальных воздушных потоков из сухих степных ветров; удаленности от влияющих на климат морских массивов.

Рассмотрим II исторический этап развития экологической культуры.

В этот период начинает развиваться образование. В Киевской Руси, как определил М. Левкинский, основам улучшения грамотности способствовали становление феодального государства с новым способом производства; рост городов как социально-культурных центров; потребность в грамотном государственном аппарате; потребность в единой

правовой политике; дипломатические связи с другими странами; Кирилло-Мефодиевская письменная традиция. Первыми были «школа книжного учения» и «школа грамоты». Много внимания уделялось народным приметам о погоде. Познание природы совмещалось с воспитанием бережного отношения к ней.

Но, для того, чтобы иметь политические, экономические и культурные связи, необходимо, чтобы человек был не только грамотным и образованным, но и умел общаться. Поэтому, «педагогическая мысль» и «педагогическая практика» получили подлинный расцвет. Открываются привилегированные школы для детей вельмож, где, помимо чтения, письма, счета, военно-физической подготовки, внимание уделялось умению метко и кратко отвечать на заданные вопросы. Открываются платные школы, где учились дети состоятельных родителей, а обучение несло практическую направленность [2, с. 186].

III исторический этап развития экологической культуры.

Этот этап охарактеризован развитием ремесел и торговли; расширением городов, как экономических и культурных центров; развитием образования и воспитания.

Также этот период оставил последствия разрушений экосистем, загрязнение окружающей среды, как следствие промышленной революции XVIII-XIX ст., вынуждающие обратить внимание на негативные аспекты технического прогресса. В философии эту тенденцию можно видеть в трудах Гегеля, Шеллинга, Шопенгауера. Однако, в основном, беспокойство взаимоотношений человека и природы выражали натуралисты, естествоиспытатели и географы. Начали развиваться естественно-научные представления о взаимозависимости человека и природы. В дифференцированной науке XIX ст. возникают биоэкология (Е. Геккель) и геоэкология (Г. Марш).

Отношение к окружающему миру тесно связано с аксеологической и этической (нравственной) проблематикой. Значительная часть научных разработок проводится с позиции анализа этических представлений об окружающей среде.

Эпохой научной революции называют промежуток времени от написания работ Н. Коперника «О вращении небесных сфер» (1543) до «Математических начал натуральной философии» И. Ньютона (1687).

Итак, III исторический этап развития экологической культуры рассматривается нами как: формирование русского характера, проявлявшегося в поступках и действиях и давшего человеку возможность творить, сочинять, постигать новое и неизведанное – это прорыв в сознании человека; земледелие как наука, которая начала свое развитие в XVII-XVIII вв.; образование, где значительное внимание уделялось природосоответствию, а задачей воспитания являлась подготовка к «родственному» труду, т. к. человек находился в окружающей среде, соприкасался, трудился и, потому, природосоответствие необходимо было воспитывать с детства, чтобы не допустить негативного воздействия человека на окружающую среду: выжигания степи для защиты поселений и вырубки лесов для строительства.

IV исторический этап развития экологической культуры.

Природа этого периода рассматривалась учеными как общественная практика и именно общество начало определять, регулировать, контролировать окружающую среду, исходя из материальных возможностей и своего мировоззрения. Это показало, что гармонизация природопользования – это, прежде всего, гармонизация в мире людей, общественных отношениях.

Таким образом, IV исторический этап развития экологической культуры (XX век) рассматривается как: развитие экологии как науки, которая вобрала в себя проблемы окружающей среды и изучала их совместно со смежными с биологией дисциплинами – земледелием, физикой, химией, агробиологией, медициной и разными инженерными отраслями; обеспечение охраны окружающей среды с помощью государственно-правовых

средств, ограничение непродуманной, спонтанной и вредной человеческой деятельности; развитие у студенческой молодежи ответственности, поведения и активной экологической позиции в окружающей среде; развитие экологической культуры на основе экологических знаний, умений и навыков, экологического мировоззрения, экологического поведения, эмоционально-чувственного и ценностного отношения к природе и эколого-ориентированной практической деятельности, направленной на охрану окружающей среды.

Список литературы

1. Костомаров, Н.И. Русская история в жизнеописаниях ее главнейших деятелей. – М.: Эксмо, 2008. – 1024 с.
2. Психология и педагогика: Учебное пособие для вузов / Составитель и ответственный редактор А.А. Радугин; Научный редактор Е.А. Кротков. – М.: Центр, 2002. – С. 186-188.
3. Стецюк, К. В. Этнически ментальные факторы формирования экологической культуры / К. В. Стецюк // Новый коллегийум. – 2011. – №3 (64). – С. 60-64
4. Ясвин. В. А. Психология отношения к природе / В. А. Ясвин. – М. : Смысл, 2000. – 456 с.

УДК 504.06

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОПАСНОСТЬ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ПЛОЩАДЬ ИХ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ДОНБАССЕ

Зубов А.Р.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»,
ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Важным фактором экономического развития многих стран, включая Россию, являются запасы угля. На уголь приходится почти 40% мировой электроэнергии [1]. Однако его добыча порождает множество экологических проблем во всех угледобывающих странах, в частности, в России, Китае, Индии, США, Великобритании, Польше, Австралии, Германии, Турции, Иране [2]. Многие из этих проблем связаны с накоплением отвалов пустой породы.

Вредное воздействие отвалов действующих и заброшенных угольных шахт на окружающую среду обусловлено горением горных пород, их химическим выщелачиванием, катастрофической водной и ветровой эрозией [3]. Результатами горения, дефляции и попадания продуктов эрозии в окружающую среду являются: загрязнение воздуха газами и пылью, кислотные дожди [4], загрязнение почвы и воды [5].

Большой негативный эффект возникает вследствие взаимодействия пиритсодержащих пород с воздухом и водой, приводя к образованию кислотного дренажного стока (AMD) с отвалов. AMD характеризуется более низким pH, что способствует растворению и выщелачиванию свинца и других тяжелых металлов (ТМ) с отвалов [2, 3]. В результате AMD формируются гидрохимические потоки из отвалов, приводящие к миграции веществ на большие расстояния и загрязнению почв. Загрязненные почвы содержат Fe, Mn, Zn, Pb, Cu, Ni, Cd, Cr и другие элементы выше критических уровней. Следствием загрязнения почв ТМ является их химическая деградация и снижение качества, а для сельского хозяйства в целом снижение продуктивности земель. Поглощение и биоаккумуляция ТМ пищевыми растениями представляет опасность для здоровья человека и продовольственной безопасности стран.

Цель исследования – разработка методики оценки площади потенциально загрязненных земель в угледобывающих регионах.

Объектами исследования были отвалы угольных шахт Центрального Донбасса.

Как известно, весь Донбасс называют Большим. Он делится на Западный, Центральный и Восточный. Западный Донбасс расположен на востоке Днепропетровской области, Центральный – в ДНР и ЛНР, Восточный – в Ростовской области России.

Для достижения цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1) охарактеризовать механизм загрязнения земель при водной и ветровой эрозии поверхности отвала; 2) определить современное количество отвалов различного типа на территории Донбасса и охарактеризовать их параметры; 3) определить площади загрязнения.

В качестве исходных данных для отвалов Донецкой части Центрального Донбасса (условно ДЧ) использовались официальные данные. Для Луганской части (ЛЧ) и Восточного Донбасса (ВД) исследования проводились путем анализа спутниковых снимков с использованием сервиса GoogleEarth.

В результате исследований предложена схема распределения загрязняющих веществ, поступающих в ландшафт с отвалов в результате водной и ветровой эрозии, позволяющая выделить 4 типа загрязненных территорий. Предложен алгоритм определения их площади. Они заключаются в следующем.

I. Во время ливней и снеготаяния потоки воды поверхностного стока переносят твердые частицы горных пород и растворенные вещества со склонов отвала к его подножию. По данным проф. Зубовой Л.Г. и савт. [4], около 90% вынесенной породы откладывается у подножия отвала или вблизи него. Процессу накопления способствует наличие растительности, различных траншей и валов. Однако мелкие частицы породы размером $\leq 0,25$ мм способны мигрировать без помех временным водотокам, унося с собой ежегодно более 100 кг/га ТМ с поверхности отвала.

Миграция загрязняющих веществ усиливается наличием ложбин, являющихся первичными элементами нагорной гидрографической сети. Сток концентрируется в них, поэтому твердые и растворенные вещества попадают на дно ложбин. Часть из них оседает в почве, а часть продолжает двигаться по тальвегам ложбин в балки и реки. При обработке почвы ее загрязненная часть распространяется с дна ложбины до 20–30 м в обе стороны, что подтверждается результатами почвенных анализов и фактами угнетенного состояния сельскохозяйственных культур [4, 5]. Таким образом, зона эрозионного загрязнения (условно, ЗЭЗ) имеет вид вдольсклоновой полосы, состоящей из нескольких более узких полос шириной до 50 м, расположенных в ложбинах. Длина ЗЭЗ равна расстоянию до ближайшего оврага или реки.

II. При дефляции поверхности отвалов вынос породы в течение года происходит во все стороны, поэтому вблизи нее образуется круговая зона дефляционного загрязнения (условно ЗДЗ). В результате экспериментов с разработанной лабораторной аэродинамической установкой и применения комплекса алгоритмов [4] ранее было установлено, что потенциальный средний многолетний вынос породы с поверхности типичного конического отвала за счет дефляции составляет почти 150 т/га за год. Плотность отложения породы у подножия отвала достигает сотен и десятков т/га, однако по мере удаления от него резко снижается.

III. Суммарная площадь зоны загрязнения от дефляции и эрозии (условно ЗДЭЗ) равна $ЗДЗ + ЗЭЗ_{II}$, где $ЗЭЗ_{II}$ – площадь части зоны эрозионного загрязнения ЗЭЗ, выходящей за пределы ДПЗ. Часть ЗЭЗ, расположенная в пределах ЗДЗ (условно $ЗЭЗ_I$), подвержена как эрозионному, так и дефляционному загрязнению и поэтому является наиболее экологически опасной. Площадь этой части равна $ЗЭЗ$ минус $ЗЭЗ_{II}$.

IV. Под действием стока с поверхности почвы, загрязненной в результате дефляции поверхности отвала, происходит дополнительный вынос ТМ в ложбины. Важно отметить, что он встречается и в ложбинах, не имеющих гидрологической связи с отвалом. Таким

образом, ширина полосы миграции загрязняющих веществ с отвала за счет эрозии, увеличивается.

Для реализации алгоритма расчета загрязнения от набора отвалов необходимо знать количество отвалов различных типов, их распределение по интервалам высоты и площади.

По официальным данным количество отвалов в ДЧ ЦД равно 596. Для каждого типа отвалов нами рассчитаны их количество, средние значения их высоты, площади основания и объема. Общее количество отвалов в ЛЧ, как нами установлено, равно 694. Площадь под отвалами в ЛЧ и их объем составляют 2495 га и 832,8 млн м³. В сумме с показателями ДЧ площадь отвалов в ЦД и их объем составляют 6028 га и 1,878 млрд м³, количество – 1290.

Установлено, что площадь поверхности отвалов ЦД, подверженных водной эрозии, составляет 8013 га. Как отмечалось выше, с каждого гектара поверхности отвала в окружающую среду с поверхностным стоком поступает около 100 кг ТМ в подвижной форме. Таким образом, со всех отвалов в зону ЗЭЗ площадью 10978 га ежегодно поступает 801 т ТМ или более 70 кг га-1.

Результаты исследований показывают, что общая площадь загрязнения отвалами во много раз превышает занимаемую ими площадь и происходит в основном за счет дефляционного загрязнения на 87,3%. Зона загрязнения от каждого отвала состоит из разных участков, различающихся по форме, механизму загрязнения и степени опасности.

Наиболее опасной зоной является ЗЭЗ₁, расположенная ниже отвала на склоне, подверженная как водной эрозии, так и дефляционному загрязнению. Ее площадь в ЦД составляет 7420 га. В среднем каждый отвал загрязняет территорию площадью 27 га. Ей соответствует окружность радиусом 1055 м, что согласуется с данными Алексеенко В.А. и др. (2018), согласно которым в Донбассе воздушно-водная миграция материала из отвалов изменяет свойства почвы в радиусе 1 км.

Загрязнение земель представляет большую опасность для населения, так как многие отвалы расположены в городах или вблизи них. Рядом с отвалами расположена пашня, приусадебные участки и огороды, откуда местное население получает зараженную продукцию для собственного потребления.

Как показали исследования, около 36,47 и 61 % отвалов I, II и III типов (конические, усеченные конические и плоские) покрыты лесом менее чем на 10%. Средняя площадь лесных насаждений на отвалах в настоящее время составляет всего около 22% [5]. Такой результат свидетельствует о важности облесения отвалов. Как свидетельствует опыт автора по облесению отвалов ПАО «Лисичанскуголь» [4, 5] и наблюдения на других отвалах, облесение защищает поверхность не только от дефляции. Оно повышает водопроницаемость породы, радикально снижает сток, останавливает эрозионные процессы и загрязнение территории.

Величина общей ширины зон эрозионного загрязнения, равная 435,7 км, позволяет оценить протяженность участков оврагов и рек, подверженных загрязнению и нуждающихся в охране. Поскольку ложбины являются основным путем миграции загрязняющих веществ в ландшафте, предотвратить распространение поллютантов со дна ложбин на пашню можно за счет озеленения дна и склонов ложбин. Как и облесение, это один из важнейших инструментов управления экологической безопасностью свалок.

Выводы. Разработанный методический подход позволил установить, что общая площадь потенциально загрязненных земель в результате выпадения частиц более 1 т/га в Центральном Донбассе составляет 30605 га. С учетом выноса частиц при водной эрозии дополнительно загрязнено 3558 га, вместе – 34143 га. Поверхностный сток из зоны дефляционного загрязнения увеличивает площадь загрязнения до 35049 га. 7420 га загрязнены комбинированным дефляционным и эрозионным загрязнением. Около 50% загрязнения создается плоскими отвалами.

С помощью математического моделирования показано, что площадь загрязнения можно радикально сократить за счет облесения отвалов и, в первую очередь, плоских вершин.

Список литературы

1. The Coal Resource: A Comprehensive Overview of Coal. World Coal Institute. London, 2005. 44 p. URL: www.worldcoal.org.
2. Zubov A.A., Zubov A.R., Zubova L.G. 2023. Ecological hazard, typology, morphometry and quantity of waste dumps of coal mines in Ukraine. *Ecological Questions*. Vol. 34, no. 4, 1–19. DOI: <http://dx.doi.org/10.12775/EQ.2023.042>
3. Смирный М. Ф., Зубова Л.Г., Зубов А. Р. Экологическая безопасность терриконовых ландшафтов Донбасса: монография. Луганск: Изд-во ВНУ им. В. Даля, 2006. 232 с.
4. Зубова Л.Г., Зубов А.Р., Зубов А.А., Харламова А.В., Воробьев С.Г., Макаришина Ю.И., Буняченко В.В. Терриконы: монография. Луганск: «Ноулидж», 2015. 712 с. <http://www.geokniga.org/books/16806>).
5. Зубова Л.Г., Зубов А.Р., Зубов А.А. Терриконы и их лесная рекультивация (монография) / Под ред. акад. РАН Кулика К. Н. – Волгоград: ФНЦ агроэкологии РАН, 2022. – 372 с.

УДК 712.41:502.211:582 (470.6-25 Луганск)

**ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ
ДЕНДРОПАРКА ГОРОДА ЛУГАНСКА**

Иваненко А.В., Косогова Т.М., Несторенко С.Н.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Проблема озеленения степных урбоэкосистем на сегодняшний день является актуальной и неразрешенной до конца. Важное значение в формировании экологической обстановки урбанизированных территорий имеет древесно-кустарниковая растительность. Известно, что зеленые насаждения являются органической частью планировочной структуры современного города и играют в нем разнообразные функции – от формирования микроклимата до оказания рекреационно-оздоровительных услуг и сохранения биоразнообразия определенной территории [3, 4, 5].

Ботанические сады и дендропарки в современных условиях засушливого степного климата представляют собой центры сохранения редких растений, культивируемые образцы которых являются своеобразным «страховым фондом» тех видов, которые в естественных природных условиях не обеспечены охраной.

Целью данного исследования являлось изучить влияние экологических факторов на состояние флоры дендропарка города Луганска Луганской Народной Республики.

Объект исследования – флора дендропарка города Луганска Луганской Народной Республики.

Работа выполнена с использованием общепринятых методик исследования.

Донбасский регион отличается рядом особенностей, сложившихся в процессе геологического формирования и исторического развития. Этот регион характеризуется резкими перепадами температуры, засухами, небольшим количеством осадков и суховеями, которые не способствуют развитию леса.

Характерной особенностью степной зоны является незначительное количество естественных лесов, которые распространены в основном в балках и поймах рек. Естественная дендрофлора Донбасса представлена немногим более 100 видами. Поэтому испытанию и введению в культуру новых перспективных древесно-кустарниковых видов растений в степные условия Донбасса придавалось большое значение при решении

актуальных вопросов оптимизации окружающей среды и обогащении видового состава местной дендрофлоры.

Проблемой разработки вопросов озеленения нашего региона в разные годы занимались специалисты лесоведения и ученые Симоненко А.И., Вербин А.Е., Келеберда В.Г., Торба А.И., Стельмахова Т.Ф., Черных Р.К., Косогова Т.М., Грибачева О.В. и др.

Литературные данные свидетельствуют, что Луганский дендропарк ведет свою историю с 1972 года, и был основан Вербиным А.Е., когда на территории Луганской агролесомелиоративной опытной станции (ЛугАЛНИС) на площади около 13 га были проведены работы по подготовке к его закладке. Под руководством А.Е. Вербина – директора ЛугАЛНИС и его заместителя В.Г. Келеберды были сформированы насаждения дендрария (коллекция древесных и кустарниковых пород).

Особое внимание специалистами уделялось озеленению степных урбоэкосистем нашего региона. Вербин А.Е. отмечал, что попытка создать дендропарк в условиях нашего региона была предпринята впервые, хотя отдельные виды древесной и кустарниковой растительности уже более 100 лет культивировались на юго-востоке УССР, но это были небольшие коллекции, насчитывающие 10-15 видов древесных растений. В дендропарке планировалось собрать максимальное количество видов, которые должны были бы расти в одном месте и одинаковых почвенных и климатических условиях. Участок дендропарка ранее использовали под огороды. Уже в 1971 году большая часть участка была распахана. В создании этого памятника природы принимали участие сотрудники многих ботанических садов, дендрариев. Древесные растения из разных континентов планеты высаживались на территории дендропарка ЛугАЛНИС.

Одновременно с подготовкой почвы проводились переговоры о поставках посадочного материала – сеянцев и саженцев из разных регионов. Переговоры были удачными, и уже осенью 1972 года начали поступать древесные и кустарниковые растения.

Так, в дендропарке ЛугАЛНИС на территории около 13 га специалистами было высажено около 150 видов редких и уникальных интродуцентов, которые имели важное научное значение, представляя собой ценные и перспективные культуры для восстановления системы озеленения города Луганска и нашего региона [2].

Многолетние натурные исследования показали, что, несмотря на антропогенное воздействие, оказанное на данную территорию в начале 2000-х годов, уникальная флора дендропарка сохранилась на территории менее 8 га.

К 2000 г (по данным А.Е. Вербина) количество видов и разновидностей растений древесной и кустарниковой жизненных форм в дендропарке ЛугАЛНИС составляло около 170.

При проведении инвентаризации в мае 2018 года (Косогова Т.М. и др.) изучались виды повреждений древесных растений дендропарка, среди которых преобладают механические повреждения антропогенного происхождения, а также возрастные изменения.

Из видимых признаков повреждений были отмечены: ослабление и усыхание деревьев, повреждения ствола, в том числе антропогенного характера. Более трети древесных насаждений дендропарка соответствовали общему «неудовлетворительному» состоянию. Авторами также отмечена тенденция снижения видового разнообразия данной территории. Одной из главных ее причин является увеличение антропогенного воздействия на урбоэкосистему Луганска.

В числе сохранившихся видов на территории дендропарка в указанный период произрастали береза повислая (*Betula pendula* Roth), яблоня маньчжурская (*Malus mandshurica* (Maxim.) Kom.), медвежий орех (лещина древов.) (*Corylus colurna* L.), каштан конский обыкновенный (*Aesculus hippocastanum* L.), птелея (вязовник) трилистная (*Ptelea trifoliata* L.), ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst.), софора японская (*Sophora japonica* L.), абрикос обыкновенный (*A. vulgaris* Lam.), туя западная (*Thuja occidentalis*), акация белая

(робиния ложноакациевая) (*Robinia pseudoacacia* L.), ясень обыкновенный (высокий) (*Fraxinus excelsior* L.), вяз гладкий (обыкновенный) (*Ulmus laevis* Pall), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), сосна крымская (Палласа) (*P. nigra subsp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe), тополь Болле (*Populus bolleana* Louche) и др.

По состоянию на январь 2026 года, дендропарк, созданный в 1972 году Вербиным А.Е., и активно выполняющий свои функции в XX ст., сегодня находится под угрозой полного разрушения. В связи с сокращением площади дендрария, аридизацией климата, усилением антропогенного фактора, размещением антропогенных свалок со строительным мусором и попытками уничтожения территории для строительных целей, изменяется состояние этого уникального памятника природы, что может привести к полному сокращению численности уникальных видов растений, утрате их декоративности, а также снижению качества природной среды. Авторами установлено, что в настоящее время территория дендропарка претерпевает активное природно-антропогенное воздействие и нуждается в уходе и охране.

В заключении, с учетом результатов проведенных исследований, для сохранения флоры дендропарка города Луганска Луганской Народной Республики, считаем необходимым запретить на данной территории любую антропогенную деятельность, связанную с вырубкой и уничтожением дендрофлоры.

Сохранение биоразнообразия, то есть жизни во всех её проявлениях, сложных и уникальных экосистем, восстановление редких видов флоры и фауны являются главными задачами современного общества. В связи с этим, считаем целесообразным осуществить природоохранные мероприятия по сохранению и восстановлению редкой флоры дендропарка города Луганска, расширению видового разнообразия флоры парка и рассмотреть вопрос о закреплении за данной территорией статуса объекта особо охраняемой природной территории, созданной для формирования специальных коллекций растений в целях сохранения растительного мира и его разнообразия, что закреплено статьей 28 Федерального закона от 14.03.1995 №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [1].

Список литературы

1. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 N 33-ФЗ (последняя редакция).
2. Вербин А.Е., Филимонова М.В. Состояние и перспективы использования древесно-кустарниковых растений дендрария Луганской АЛНИС // 36. наук. праць ЛНАУ. Серія Біологічні науки // Ред. В.Г. Ткаченко. Луганськ: Елтон-2. 2007.– № 75 (98). – С.41-43.
3. Иваненко А. В. Интродуценты в системе озеленения степных урбанизированных территорий Луганской Народной Республики / А. В. Иваненко / Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов V международной научно-практической конференции (Луганск, 25 января – 08 февраля 2024 г.) / Под общ.ред. В.П. Матвеева. – Луганск : ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2024 – С. 299-301.
4. Косогова Т. М. Дендрофлора урбаноландшафтов Донбасского региона (на примере г. Луганска) / Т. М. Косогова, А. В. Иваненко / Изучение и сохранение биоразнообразия в ботанических садах и других интродукционных центрах: Материалы научной конференции с международным участием, посвященной 55-летию Донецкого ботанического сада /отв. Ред С. А. Приходько. – Донецк, 2019. – С. 223-228.
5. Косогова Т. М. Исторический аспект озеленения Луганска – степной урбоэкосистемы / Т. М. Косогова, А. В. Иваненко, Е. В. Химченко, С. Н. Несторенко / XXIII Научно-практический форум «Проблемы озеленения крупных городов»: сборник статей / С.Л. Рысин. М.: ООО «Алвиком», 2025. – С. 79-83.
6. Косогова Т. М. Развитие степного урболесоведения в трудах А.Е. Вербина / Т. М. Косогова, А.В. Иваненко / Вестник ЛНУ имени Тараса Шевченко: Серия 6 Биология. Медицина. Химия, 2019. № 2(38). – 120 с. – С.19-24.

УДК 582.42/.47 (470.6 ЛНР)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТДЕЛА *GYMNOSPERMAE* МЕЛОВСКОГО РАЙОНА ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Иваненко А.В., Несторенко С.Н., Пушко В.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Изучение проблемы состояния представителей отдела *Gymnospermae* в современных условиях резко меняющегося засушливого степного климата представляет научный и практический интерес. Биологические особенности представителей отдела *Gymnospermae*, играют важную роль в формировании климатических условий региона и оптимизации экологического состояния степных урбанизированных территорий. Известно, что лесополосы, состоящие из хвойных деревьев, выполняют важные средообразующие, почвозащитные и климаторегулирующие функции в степных экосистемах. Они участвуют в регулировании микроклимата и его оздоровлении, уменьшают скорость ветра, повышают влажность воздуха и способствуют уменьшению деградации почв посредством водной и ветровой эрозии. Данные функции хвойных растений способствуют созданию благоприятных условий для сохранения биоразнообразия и оптимизации лесовосстановительных работ на территории Луганской Народной Республики [1, 2, 3].

Целью данного исследования являлось изучить современное состояние, видовое разнообразие и биологические особенности представителей отдела *Gymnospermae* на территории Меловского района Луганской Народной Республики.

Объект исследования – представители отдела *Gymnospermae* Меловского района Луганской Народной Республики.

Натурные исследования проводились в 2023–2025 гг. на территории Меловского лесничества, с. Великоцк и с. Никольское Меловского района Луганской Народной Республики. Схема исследований была построена на основе общепринятых методик традиционным маршрутным методом. Видовую принадлежность представителей отдела *Gymnospermae* определяли по определителям высших растений, «Флорам», атласам, справочной литературе [4].

Территория исследования расположена в Меловском районе Луганской Народной Республики, с характерными для него условиями недостаточного увлажнения, и имеет важное хозяйственное значение для природного степного фонда нашего региона. Основная часть территории Меловского района относится к степной зоне, которая по типологическим признакам относят к надгигротическому варианту разнотравно-типчаково-ковыльных степей, что определяет специфику видового состава местной флоры.

Результаты исследования показали, что современный состав представителей отдела *Gymnospermae* Меловского района Луганской Народной Республики включает виды, относящиеся к семействам Сосновые (*Pinaceae*) и Кипарисовые (*Cupressaceae*). Семейство Сосновые (*Pinaceae*) является наиболее крупным и представлено 3 родами и 5 видами, в то время как семейство Кипарисовые (*Cupressaceae*) включает 2 рода и 3 вида.

Доминируют представители семейства *Pinaceae*: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), сосна меловая (*Pinus sylvestris* var. *cretacea*), сосна крымская (*Pinus pallasiana* D. Don), лиственница европейская *Larix deciduas* Mill *Larix europaea* DC.), ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst.). Семейство *Cupressaceae* представлено видами: можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), можжевельник скальный (*Juniperus scopulorum* Sarg.), туя западная (*Thuja occidentalis* L.).

Установлено, что видовое разнообразие представителей семейства *Pinaceae* формируется преимущественно за счёт искусственных насаждений – лесополос, парков, защитных посадок. Естественные популяции, такие как сосна меловая (*Pinus sylvestris* var.

cretacea), имеют реликтовый характер и приурочены к меловым обнажениям. Насаждения сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), созданные в рамках программ лесоразведения, выполняют важную средостабилизирующую роль, но подвержены воздействию засухи, вредителей и пожаров.

Представители семейства *Cupressaceae* туя западная (*Thuja occidentalis* L.), можжевельник казацкий (*Juniperus sabina* L.), можжевельник скальный (*Juniperus scopulorum* Sarg.) в селах Великоцк и Никольское Меловского района находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии, что напрямую связано с уходом за данными растениями местного населения.

Исследование современного состояния представителей отдела *Gymnospermae* в Меловском районе Луганской Народной Республики позволило установить, что флора голосеменных в данном регионе представлена ограниченным числом видов, адаптированных к специфическим условиям недостаточного увлажнения степной зоны. Установлено, что биологические особенности исследуемых видов соответствуют характеристикам растений северно-теплого агроклиматического региона, демонстрируя их адаптацию к засушливым условиям. Видам присущ следующий комплекс морфофизиологических адаптаций к условиям недостаточного увлажнения: ксероморфное строение хвои, глубокая корневая система, устойчивая к неблагоприятным условиям, таким как засуха или заморозки, способность к фотосинтезу в условиях ограниченной влажности и высоких температур и т. д. Все перечисленные особенности определяют высокий адаптивный потенциал для использования представителей отдела *Gymnospermae* в защитном лесоразведении Луганской Народной Республики.

Все представители отдела *Gymnospermae*, произрастающие в Меловском районе, имеют важное народнохозяйственное значение, представляя собой ценные и перспективные культуры для различных отраслей экономики и восстановления системы озеленения нашего региона [3]. Кроме того, они играют важную экологическую роль в поддержании биологического разнообразия Меловского района.

Результаты исследований показали, что основными экологическими факторами, воздействующими на представителей отдела *Gymnospermae* Меловского района Луганской Народной Республики, являются аридизация климата, дефицит естественной влаги, а также трансформация естественных ландшафтов в бelligеративные и природно-антропогенные, к которым относятся прежде всего последствия военных действий, антропогенные пожары и повреждения насаждений.

В заключении, с учетом результатов проведенных исследований, для сохранения биоразнообразия представителей отдела *Gymnospermae* Меловского района Луганской Народной Республики, считаем необходимым и целесообразным дать следующие рекомендации:

- обеспечить ежеквартальный мониторинг с целью инвентаризации хвойных насаждений Меловского района;
- проводить санитарно-оздоровительные работы на территории старовозрастных посадок.
- осуществлять природоохранные мероприятия по сохранению восстановленных территорий района;
- обеспечить охрану естественных местообитаний редких видов представителей отдела *Gymnospermae*, в том числе сосны меловой (*Pinus sylvestris* var. *Cretacea*).

Список литературы

1. Иваненко А. В. Видовой состав и биоморфологическая структура древесных растений территории ФГБОУ ВО «ЛГПУ» / А. В. Иваненко, Т. М. Косонова, Е. В. Химченко // Вестник Луганского государственного педагогического университета: сб. науч. Тр. Сер 4, Биология, Медицина, Химия. № 3(106) / гл. ред. В. Д.

Дяченко; вы пред Г. Г. Калинина; ред. сер. М. В. Воронов; ФГБОУ ВО «ЛГПУ». – Луганск: Книта, 2023. – С. 4-14.

2. Иваненко А. В. Интродуценты в системе озеленения степных урбанизированных территорий Луганской Народной Республики / А. В. Иваненко / Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий: Сборник материалов V международной научно-практической конференции (Луганск, 25 января – 08 февраля 2024 г.) / Под общ.ред. В.П. Матвеева. – Луганск : ФГБОУ ВО ЛГАУ, 2024 – С. 299-301.

3. Косогова Т. М. Исторический аспект озеленения Луганска – степной урбоэкосистемы / Т. М. Косогова, А. В. Иваненко, Е. В. Химченко, С. Н. Несторенко / XXIII Научно-практический форум «Проблемы озеленения крупных городов»: сборник статей / С.Л. Рысин. М.: ООО «Алвиком», 2025. – С. 79-83.

4. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева и др. — Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.

УДК 631.4/504.06

ПРОТИВОЭРОЗИОННОЕ ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Карпенко М.С., Болдырева Л.М.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени
И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Российская Федерация

Эффективность таких мероприятий должна оцениваться не только по снижению прямой потери почвы, но и по влиянию на водный режим, микробиологическое состояние почвы и биологическое разнообразие агроландшафтов.

Особую важность противоэрозионное природообустройство приобретает в контексте современного изменения климата, проявляющегося в усилении экстремальных осадков и неравномерности увлажнения территорий. Эти факторы усиливают динамику поверхностных стоков и увеличивают нагрузку на почвенный покров, особенно на склонах и в пойменных зонах. Учитывая это, разработка адаптивных стратегий природообустройства, базирующихся на ландшафтно-экологических принципах и современных моделях оценки эрозионных рисков, становится критически важной для обеспечения устойчивости сельского хозяйства и сохранения почвенных ресурсов России [1, 3, 4]. Таким образом, противоэрозионное природообустройство сельскохозяйственных угодий в России должно рассматриваться как многоуровневый, научно-обоснованный и адаптивный процесс, включающий комплекс агротехнических, биологических и инженерно-ландшафтных мер. Только интегрированный подход, опирающийся на современные знания о процессах эрозии и региональные особенности природно-климатических условий, способен обеспечить устойчивость агроландшафтов, сохранить плодородие почв и снизить негативные последствия эрозионного выноса в долгосрочной перспективе.

Противоэрозионное природообустройство сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации представляет собой ключевое направление комплексного природообустройства и устойчивого землепользования, направленное на предотвращение потери плодородных почв, снижение негативных последствий водной эрозии и обеспечение экологической безопасности агроландшафтов. Эрозия почв на сельскохозяйственных землях является одной из наиболее острых проблем, обусловленных природно-климатическими факторами, антропогенной нагрузкой и изменениями гидрологического режима под воздействием сельскохозяйственной деятельности. Российские научные исследования подтверждают, что в последние десятилетия вследствие климатических изменений и социально-экономических трансформаций агропромышленного комплекса характер и скорость процессов эрозии изменились, что

требует адаптации традиционных противоэрозионных мер и разработки новых подходов к их применению [1, 2, 4].

Анализ зарубежной и отечественной литературы свидетельствует о том, что эффективность противоэрозионных мероприятий на сельскохозяйственных угодьях неодинакова и зависит от выбранных методов, природно-ландшафтных условий и интенсивности землепользования. Согласно обзору российских исследований, проведённому специалистами Почвенного института имени В. В. Докучаева и Центра агрохимической службы «Белгородский», наиболее изученными являются агротехнологические методы борьбы с эрозией, среди которых безотвальная обработка почвы демонстрирует значительное сокращение скорости эрозионного выноса – до 70–90 % по сравнению с традиционной вспашкой, а другие агротехнические меры в среднем уменьшают скорость эрозии приблизительно наполовину [3, 4].

Противоэрозионное природообустройство базируется на комплексном учёте природных характеристик территории, включая рельеф, гидрологические связи, свойства почв и растительного покрова, что позволяет формировать адаптивные агроландшафтные системы земледелия, устойчивые к эрозионным воздействиям. В работах российских учёных подчёркивается необходимость разработки систем управления эрозией и гидрологическими процессами на основе ландшафтного принципа, который включает регулирование водных потоков, формирование защитных полос, междурядных растительных барьеров и контурных систем обработки почвы. Эти системы направлены на снижение скорости поверхностного стока, увеличение водопроницаемости почв и уменьшение выноса частиц почвы за пределы агроландшафтов, что особенно важно на склонах и в лесостепных и степных зонах Европейской части России, где эрозионные процессы проявляются наиболее интенсивно [1, 2].

Российские исследования также акцентируют внимание на необходимости адаптации традиционных противоэрозионных мер к современным условиям, поскольку большая часть методик была разработана в середине XX века и требует обновления с учётом текущих изменений климата и социально-экономической среды сельского хозяйства. Современные подходы включают интеграцию мелиоративных, агротехнических, биологических и инженерных методов, направленных на уменьшение эрозионной уязвимости земель и повышение их устойчивости к водным воздействиям. Это особенно актуально для чернозёмных почв и светлых каштановых почв юга России, где высокая плодородность сочетается с повышенной подверженностью водному смыву почвенных частиц при интенсивных осадках и сезонам таяния снегов [2, 4].

Противоэрозионные мероприятия могут включать в себя широкую гамму организационно-технологических решений: севообороты с сидеральными культурами, минимальную обработку почвы, установление защитных лесных полос и травосеяние на склонах, обработку почвы по контуру рельефа, создание водопропускных и водоудерживающих элементов в ландшафте. Эти меры требуют не только материальных затрат, но и чёткой научной обоснованности, учитывающей фоновые процессы формирования почв и взаимодействие водных и почвенных систем.

Список литературы

1. Черняева, С. О. Проблемы и пути решения сельскохозяйственных агроландшафтов / С. О. Черняева, Л. М. Болдырева // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 80-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2024 год, Краснодар, 28 марта 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 159-161.
2. Цыба, Г. М. Анализ соответствия состояния объектов природообустройства критериям качества окружающей среды / Г. М. Цыба, Л. М. Болдырева // Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения : Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 26–27 июля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 323-326.

3. Шакур, А. А. Оценка эффективности природоподобных технологий для минимизации необратимых техногенных изменений / А. А. Шакур, Л. М. Болдырева // Россия и мировое сообщество: проблемы демографии, экологии и здоровья населения : Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 26–27 июля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 327-329.

4. Перминова, Е. С. Устойчивое развитие и Охрана ландшафтов Выселковского района / Е. С. Перминова, Л. М. Болдырева // Региональные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса в условиях цифровой трансформации : Сборник статей II Международной научно-практической конференции, Пенза, 28–29 апреля 2025 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – С. 173-178.

УДК 504.5:631.4:504.054:574.2

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ СРЕД ОБИТАНИЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДИСПЕРСНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОНТАМИНАНТОВ

Киях В.А., Пацюк А.Н., Ладыш И.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В настоящее время человечество сталкивается с множеством экологических вызовов, одним из которых выступает загрязнение почв различными контаминантами. Эта проблема носит глобальный характер и требует скоординированных действий на всех уровнях – от локального до международного. Рассмотрим комплексный анализ угрозы, исходящей от конкретного контаминанта, а именно от микропластика и предполагаемые пути минимизации его негативного воздействия на экосистемы и здоровье человека.

Микропластик – это частицы синтетических полимеров размером менее 5 мм. По происхождению различают:

- первичный микропластик – изначально производится в мелком виде (микрогранулы для косметики, промышленные абразивы);
- вторичный микропластик – образуется при распаде крупных пластиковых изделий (бутылок, пакетов, рыболовных сетей) [1].

Основные формы частиц – это волокна (происходят от текстиля); фрагменты (осколки пластика); гранулы (промышленные полуфабрикаты); плёнки (от упаковки).

Согласно данным Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), проблема приобретает угрожающие размеры:

- до 31% всех пластиковых отходов оседает в почве или пресноводных системах;
- в наземных экосистемах концентрация пластика в 20 раз выше, чем в океанах;
- в сельскохозяйственных почвах концентрация варьируется от 0 до 106 ед./кг и от 0 до 104 мг/кг;
- доминирующие полимеры – полиэтилен (PE), полистирол (PS), полипропилен (PP).

Загрязнение почвы – серьёзная экологическая проблема, обусловленная совокупностью антропогенных факторов. Рассмотрим ключевые источники негативного воздействия на почвенный покров.

Основным источником загрязнения является сельское хозяйство. Агропромышленный сектор оказывает масштабное влияние на состояние почв. Полимерные материалы, используемые для покрытия почвы, со временем фрагментируются, образуя микропластик. Частицы пластика накапливаются в грунте, нарушая его структуру и биологическую активность. При несоблюдении технологий переработки в компосте могут сохраняться токсичные вещества (например, остатки бытовой химии, пластик, металлы). Их попадание в почву приводит к хроническому загрязнению и снижению плодородия [3].

Антропогенная деятельность в урбанизированных и промышленных зонах генерирует потоки отходов, негативно влияющих на почвы. Несанкционированные скопления мусора и официально эксплуатируемые полигоны становятся источниками фильтрата – токсичного раствора, просачивающегося в грунт. Он содержит тяжёлые металлы, органические соединения (в т. ч. стойкие загрязнители), патогены. Длительное воздействие приводит к необратимой деградации почв [2].

Выбросы промышленных предприятий, ТЭЦ, автотранспорта содержат микрочастицы (зола, сажа, металлические оксиды), которые оседают на почве. Это формирует зоны локального загрязнения вблизи источников эмиссии, а также способствует глобальному распространению токсикантов (например, ртути, полициклических ароматических углеводородов).

Повседневная деятельность населения также вносит существенный вклад в загрязнение почв. Микропластик оказывает комплексное воздействие на почвенные характеристики: адсорбция загрязнителей; изменение структуры почвы.

Существенно и воздействие на биологические компоненты почвы. Здесь можно наблюдать снижение видового разнообразия, сокращение численности дождевых червей, клещей; а также снижение всхожести семян и замедление роста корней и побегов.[3]

Все эти последствия, к сожалению, носят долгосрочный характер. Биоаккумуляция в пищевых цепях приводит к накоплению частиц в организмах по мере продвижения вверх по трофическим уровням; а ухудшение плодородия - к снижению скорости разложения органики, нарушение круговорота азота (N) и фосфора (P).

Не менее серьезные риски представляет микропластик и для человека. Уже доказано, что ежедневно каждый человек получает небольшие порции микропластика, которые попадают в организм через пищу, воду, дыхание, а также бытовую химию и косметику

Накопление микропластика в человеческом организме приводит к целому ряду последствий. Это воспалительные реакции, эндокринные нарушения, канцерогенный эффект, накопление частиц в тканях и органах.

Существующая проблема микропластика с каждым годом приобретает все более глобальные размеры. Почему же эта проблема сложно поддаётся решению?

Имеется ряд барьеров на пути решения проблемы и прежде всего это отсутствие стандартизированных методов мониторинга. К сожалению, на данный момент уже существует огромное многообразие форм и полимеров микропластика имеющих длительный период распада пластика и к тому же загрязнения имеют глобальный характер. Также существенным минусом является недостаток данных о долгосрочных эффектах воздействия.

Безусловно уже существуют различные международные и национальные инициативы. На международном уровне предпринимаются следующие шаги:

- Глобальный договор ООН по борьбе с пластиковым загрязнением (переговоры с 2022 г.);
- Резолюция ООН (2019) – запрет сброса пластика в океаны;
- Базельская конвенция (2019) – контроль трансграничной перевозки отходов;
- кампания UNEP Clean Seas (с 2017 г., 43 страны-участницы).

На национальном уровне ведётся активная работа по снижению загрязнения окружающей среды, причём разные страны реализуют комплекс мер, направленных на ограничение наиболее опасных источников антропогенного воздействия.

Так, ряд государств – США, страны Европейского союза, Канада и Южная Корея – ввели «запреты на использование микропластика в косметической продукции». Эти ограничения обусловлены серьёзной экологической угрозой: микрочастицы из средств личной гигиены (скрабов, гелей, зубных паст) попадают в сточные воды, а затем

накапливаются в почве и водных экосистемах, где не разлагаются естественным путём. Запрет призван сократить поступление микропластика в окружающую среду и минимизировать его долгосрочные последствия для биоразнообразия и здоровья человека.

Особого внимания заслуживает инициатива Европейского союза по «запрету одноразового пластика», вступившая в силу в 2021 году. Под ограничение попали такие распространённые изделия, как соломинки, одноразовые тарелки и столовые приборы. Эта мера направлена на сокращение объёмов пластиковых отходов, которые зачастую оказываются на свалках или в природной среде, фрагментируются до микрочастиц и загрязняют почву и водоёмы [2]. Запрет стимулирует переход на многоразовые и биоразлагаемые альтернативы, формируя более устойчивую модель потребления.

Помимо регуляторных мер, страны активно развивают «технологические инновации», позволяющие снизить экологическую нагрузку. Среди ключевых направлений: установка специальных фильтров на стиральные машины, что помогает улавливать микроволокна синтетической одежды (до \$700\ 000\$ частиц за один цикл стирки), предотвращая их попадание в сточные воды и почву; внедрение ультра- и нанофильтрационных систем очистки воды, которые эффективно удаляют микропластик, тяжёлые металлы и другие загрязнители, снижая риски для экосистем и человека; реализация проектов по очистке океанов от пластикового мусора – такие инициативы не только уменьшают количество плавающих отходов, но и препятствуют их распаду на микрочастицы, которые впоследствии могут оседать на прибрежных почвах и распространяться вглубь континентов.

Таким образом, национальные меры сочетают жёсткое регулирование (запреты на опасные материалы), стимулирование экологичных альтернатив и внедрение передовых технологий. Это позволяет системно снижать загрязнение почвы и водных ресурсов, минимизирует долгосрочные экологические риски.

Для решения проблемы микропластика мало двигаться в одном направлении необходим комплекс мер.

1. Ограничение одноразового пластика. Важно постепенно отказываться от изделий с коротким жизненным циклом (посуда, упаковка, пакеты). Эффективны запреты на отдельные категории товаров и экономические стимулы для использования многоразовых альтернатив.

2. Улучшение переработки отходов. Требуется внедрение современных технологий сортировки и рециклинга, а также специальных фильтров на мусороперерабатывающих предприятиях и очистных сооружениях для улавливания микропластика.

3. Контроль применения осадков сточных вод в АПК. Необходимо ввести стандарты качества и предварительную очистку таких удобрений, чтобы минимизировать попадание микропластика и тяжёлых металлов в почву. Целесообразно развивать использование сертифицированных органических удобрений.

4. Мониторинг почв. Регулярный анализ проб позволит выявлять загрязнённые зоны, отслеживать динамику накопления микропластика и оценивать эффективность принимаемых мер.

5. Научные исследования. Необходимо проводить подробное изучение миграции микропластика в пищевых цепях; оценку токсикологических рисков и разработку методов биоразложения полимеров.

Загрязнение почвы микропластиком – острая экологическая проблема, угрожающая устойчивости почвенных экосистем, продуктивности сельского хозяйства и здоровью человека. Комплексный подход, включающий мониторинг, регулирование, технологические инновации и просвещение, способен снизить риски и обеспечить долгосрочную экологическую безопасность. Для достижения значимых результатов

необходимы скоординированные усилия государства, бизнеса, научного сообщества и гражданского общества.

Список литературы

1. Карташев, А. Г. Биотропность микропластика, нефти и нефтепродуктов : монография / А. Г. Карташев, А. П. Шкарупо. – Томск : Изд-во Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. – 136 с.
2. Ручкина, К. В. Микропластик в агрогенных серых лесных почвах Томского района / К. В. Ручкина // Старт в науку : материалы LXX научной студенческой конференции Биологического института. – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2021. – С. 41.
3. Мерзляков, О. Э. Микропластик в почвах: разработка методик детекции на примере агропочв Западной Сибири / О. Э. Мерзляков, К. В. Ручкина // Материалы I Всероссийской конференции с международным участием по загрязнению окружающей среды микропластиком «MicroPlasticsEnvironment 2022» (МРЕ 2022). – Томск : Изд-во Том. ун-та, 2022. – С. 91-94.

УДК: 502.4

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ
ТЕРРИТОРИЙ ЛНР**

Клецова А.И., Жолудева И.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – это участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные объекты и комплексы, они имеют особое природоохранное, культурное, научное, эстетическое, оздоровительное и рекреационное значение, они изъяты решениями органов государственной власти частично или полностью из хозяйственного использования и для них установлен режим особой охраны [1].

ООПТ предназначены для сохранения уникальных и типичных природных ландшафтов, многообразия животного мира и растительного, охраны объектов культурного и природного наследия.

Различают следующие виды особо охраняемых природных территорий: государственные природные заповедники, в том числе биосферные, памятники природы, природные парки, государственные природные заказники, дендрологические парки и ботанические сады, национальные парки [2].

Цель работы – проанализировать экологическое состояние особо охраняемых природных территорий Луганской Народной Республики.

В задачи работы входило: ознакомиться с общим представлением об особо охраняемых природных территориях; описание, оценка и выявление проблем экологического состояния особо охраняемых природных территорий ЛНР; обзор и описание мер, принимаемых для восстановления особо охраняемых природных территорий; разработка рекомендаций по улучшению экологического состояния особо охраняемых природных территорий в ЛНР.

На территории Луганской Народной Республики расположены 188 особо охраняемых природных территорий, общей площадью 85047 га. В их число входят 1 природный заповедник, 90 заказников, 18 заповедных урочищ, 69 памятников природы, 1 региональный ландшафтный парк, 9 парков памятников садово-паркового искусства [3].

Анализ расположения ООПТ в Луганской Народной Республике позволяет заключить, что объекты расположены довольно неравномерно. Наибольшее количество ООПТ находятся

в Антрацитовском и Лутугинском районах – по 13 объектов. Наименьшее на территории городов Брянка Ровеньки, Красный Луч, Луганск, а также в Славяносербском районе.

Анализ информационных источников показал, что большинство особо охраняемых территорий находятся в удовлетворительном состоянии – 30 объектов. На территории десяти ООПТ требуется уборка, девять ООПТ повреждены в связи с боевыми действиями. Затруднение в обследовании сохраняется на семи территориях. На пяти ООПТ осуществляется незаконная деятельность. Еще на пяти – самовольная разработка камня-песчаника.

В результате исследования информации о состоянии ООПТ ЛНР было выявлено несколько основных проблем экологического состояния данных территорий:

- повреждения в связи с проведением боевых действий. Например, территория одного из четырех отделений Луганского природного заповедника – Трехизбенская степь, где проходили интенсивные боевые действия, после их окончания вообще не обследована, туда нет доступа; в Кременских лесах до настоящего времени идут боевые действия, территория получила значительные нарушения;

- осуществление незаконной хозяйственной деятельности, несанкционированная добыча полезных ископаемых, образование техногенного рельефа (котлованы и карьеры);

- проезд тяжелой техники;

- выпас скота;

- высокая вероятность возникновения пожаров из-за сухостоя;

- недостаток штатных сотрудников.

На основе изучения состояния ООПТ разработаны рекомендации по улучшению экологического состояния особо охраняемых природных территорий в ЛНР, первоочередными из которых являются:

- обследование территорий на наличие взрывоопасных предметов и разминирование;

- проведения мероприятий по восстановлению рельефа, уборке территории от сухостоя, высадке зеленых насаждений;

- проведение противопожарных мероприятий;

- установка информационных знаков и шлагбаумов;

- проведение работ по уборке мусора и ликвидации несанкционированных свалок, чистка и омолаживание садово-парковой зоны, проведение обрезки усохших ветвей;

- инвентаризация биоразнообразия.

Список литературы

1. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Ф.Р. Особо охраняемые природные территории. –Москва.: Мысль, 1978. – 298 с.

2. Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2025) // Консультант плюс: Дата сохранения: 06.03.2025. – 45 с.

3. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики // Режим доступа: <https://sovminlnr.ru/sostav-ministrov/20-ministerstvo-prirodnih-resursov-i-ekologicheskoy-bezopasnosti-luganskoy-narodnoy-respubliki.html>

УДК: 597.556.331.1-115.2 (470.6 ЛНР)

**ЭКОЛОГО-ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОЛНЕЧНОГО ОКУНЯ
LEPOMIS GIBBOSUS (L., 1758) ПРИ ЕГО ВСЕЛЕНИИ В ВОДОЕМЫ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Коваль Е.С., Волгина Н.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Биологические инвазии представляют собой глобальную экологическую проблему, затрагивающую практически все государства мира. Несмотря на то, что традиционно отмечается повышенная активность проникновения чужеродных видов в южные регионы с более мягким климатом, Российская Федерация, расположенная в зонах умеренного и холодного климата, также сталкивается с нарастающей интенсивностью этого процесса как в наземных, так и в водных экосистемах. В связи с этим в ихтиологии большое внимание уделяется вопросам, касающимся распространения рыб за пределы их естественных ареалов. Изучение инвазивных видов живых организмов в новых для них условиях позволяет оценивать их адаптивные возможности. Целью наших исследований было изучить эколого-популяционную изменчивость *Lepomis gibbosus* (L., 1758) при вселении в водоемы Луганской Народной Республики.

Естественный ареал *Lepomis gibbosus* – северо-восточные штаты США и некоторые провинции Канады. С конца XIX в. Солнечный окунь в качестве аквариумной рыбки был завезен в Европу. Далее из рыбоводных прудов проник в бассейны малых и крупных рек Европы и Азии. На территории Российской Федерации изучаемый вид демонстрирует значительную экологическую экспансию в Азовском бассейне. В частности, он широко распространен в водоемах Северного Приазовья. На территории Луганской Народной Республики вид демонстрирует значительную экологическую пластичность и широкий биогеографический ареал, охватывая бассейны рек Северский Донец и Миус. Это свидетельствует о его высокой адаптивной способности и экологической устойчивости в водных экосистемах [1]. В результате вселения в водоемы Луганской Народной Республики у солнечного окуня наблюдаются незначительные изменения в морфологии данного вида. Наблюдается тенденция к большему, чем в нативном ареале удлинению формы тела. Эти морфологические трансформации свидетельствуют об адаптивных процессах, направленных на оптимизацию биологической эффективности и устойчивости в условиях новых ареалов [2]. В первый год жизни отмечено стремительное увеличение роста и массы тела солнечного окуня в исследуемых водоемах, что характерно для жизненной стратегии большинства инвазивных видов. К возрасту 2+ темпы роста рыб снижались, а последующие возрастные периоды – имели колебательный характер [3]. При этом отмечалось сокращение продолжительности жизни до 5 лет, при средней продолжительности жизни в нативном ареале 10 лет [4]. Половой зрелости самцы достигали в возрасте 1+, самки на год позже. Плодовитость самок увеличивалась с возрастом. Нерест солнечного окуня проходил с мая по начало августа, и начинается на мелководье при прогревании воды до + 17 °С. Активность нереста рыб увеличивается с увеличением температуры воды до +20 – +28. В гонадах самок обнаружено три генерация икры, т.е. нерест солнечного окуня в водоемах Луганской Народной Республики порционный, характерный для вида и в нативном ареале. Солнечный окунь, будучи пелагическим видом, занял практически все слои в исследованных водоемах. В изученных водоемах солнечный окунь находился в литоральной и пелагиальной зонах. В литорали отмечено образование, так называемых, зарослевых форм. Как правило – это некрупные самцы и самки возрастом от 1+ до 2+. Они придерживались зарослей макрофитов, предпочитая каменистое и песчаное дно, где и

происходило строительство гнезд для нереста. Основная активность рыб наблюдалась в утренние часы, в вечернее время происходила миграция в медиальную часть реки и обратное перемещение в утренние часы. Более крупные особи возрастом 3–4 года встречались в пелагиальной зоне. Занимая все водные слои, солнечный окунь вступал во взаимодействие с другими видами рыб, создавая им конкуренцию за кормовую базу, проявлял хищничество по отношению к ним, конкурируя за места нереста или сам являлся пищей для других более крупных хищных рыб [5]. Солнечный окунь – вид с оппортунистическим типом питания, включающим широкий спектр кормовых объектов. Наибольшей интенсивностью питания характеризовались особи в возрасте 5+. В целом интенсивность питания солнечного окуня от возраста 0+ до 5+ в среднем увеличилась в 3 раза. Установленные кормовые объекты относились к 17 семействам, 19 родам и 19 видам. Наиболее широко в пищевом комке *Lepomis gibbosus* представлена группа макробентоса. Более 90% зоопланктона в питании *Lepomis gibbosus* представлено *Daphnia pulex* и *Cyclops bicuspidatus*. Доминантными видами беспозвоночных, относящихся к макробентосу, были: *Dytiscus dimidiatus*, *Hirudo medicinalis*, *Haliphus fluviatilis*, *Dytiscus marginalis* [6].

Результаты анализа эколого-популяционных характеристик солнечного окуня свидетельствуют о потенциально негативном воздействии данного вида на экосистемы, где он сосуществует с аборигенными популяциями рыб. *Lepomis gibbosus*, обладает высоким инвазивным потенциалом, способным значительно трансформировать структуру рыбного сообщества, что может привести к снижению биоразнообразия и устойчивости водных экосистем. Одним из ключевых факторов, способствующих негативному воздействию солнечного окуня, является его конкуренция за пищевые ресурсы и места нереста. В частности, хищническое поведение солнечных окуней, которое проявляется уже возраста 2+, представляет собой серьезную угрозу для популяций других видов рыб. Икра и молодь других рыб, составляют основу рациона сенежного окуня, что может привести к нарушению репродуктивного потенциала аборигенных видов рыб и привести к значительным изменениям в трофических структурах и, как следствие, к деградации экосистем.

Список литературы

1. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) : [монография] / [Петросян В. Г., Дгебуадзе Ю. Ю., Хляп Л. А и др. ; ред. Дгебуадзе Ю. Ю. и др.] ; Ин-т проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцева Рос. акад. наук. – Москва: Т-во науч. изд. КМК, 2018. – 687с.
2. Коваль, Е. С. Распространение и морфометрические особенности окуня солнечного *Lepomis gibbosus* (L., 1758), обитающего в водоемах средней части бассейнов рек Северский Донец и Миус / Е. С. Коваль, В. П. Форощук // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : сборник тезисов докладов участников II Международной научно-практической конференции / под общ. ред. Е. П. Масюткина; Керч. гос. мор. технол. ун-т ; Кубанский гос. технол ун-т ; Донецкий нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, Луганский гос. пед. ун-т. – Керчь: КГМТУ, 2021. – С. 591–595.
3. Коваль, Е. С. Темпы роста чужеродного вида – солнечного окуня *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae) в бассейнах рек Северский Донец и Миус / Е. С. Коваль, Н. В. Волгина // Российский журнал биологических инвазий. – 2025. – Т. 18, № 3. – С. 101–107.
4. Life-time growth patterns of pumpkinseed *Lepomis gibbosus* introduced to Europe, relative to native North American populations / Copp G. H., Fox M., Przybylski M. [et. al.] // Folia Zool. – 2004. – Vol. 53. – P. 237–254.
5. Коваль, Е. С. Биотопическое распределение *Lepomis gibbosus* (L., 1758) в водоемах Донецкого края / Е. С. Коваль, Н. В. Волгина // Научная молодежь: приоритеты мировой науки в XXI веке: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под общ. ред. А. Н. Дворцовой; ФГБОУ ВО «ЛГПУ». – Луганск: Издательство ЛГПУ, 2025. – С. 143–145.
6. Коваль, Е. С. Особенности питания *Lepomis gibbosus* (Centrarchidae) в разном возрасте в водоемах Донецкого края / Е. С. Коваль, Н. В. Волгина // Российский журнал биологических инвазий. – 2025. – Т. 18, № 1. – С. 84–90.

УДК: 574.5

**БИОИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ Р. ЛУГАНЬ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АЛЬГОФЛОРЫ**

Коновалова А.С., Жолудева И.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Проблема загрязнения пресных водоемов сбросами промышленных предприятий и бытовыми сточными водами, а также контроль степени их загрязнения в настоящее время становится одной из важнейших задач, стоящих перед экологами. Влияние урбанизированных ландшафтов – одна из наиболее глубоких, активных и комплексных форм воздействия на природные объекты, в том числе на водные системы. Большая часть случаев антропогенного эвтрофирования водных объектов была отмечена впервые именно на таких территориях [1]. Влияние городов ведет к тому, что нарушается естественное функционирование водных экосистем, и они превращаются в антропогенно измененные. Актуальным является контроль состояния водоемов и в пределах г. Луганска.

Реки Лугань и Ольховая протекают в пределах городской территории города Луганска и относятся к объектам интенсивного антропогенного воздействия. По течению рек располагаются действующие промышленные предприятия, объекты рекреации, жилая зона. Таким образом, гидроэкосистемы этих рек подвержены значительному антропогенному прессингу и находятся в критическом состоянии по многим параметрам.

Одним из методов контроля пресных водоемов в таких экосистемах является фитоиндикационный мониторинг, основанный на изучении состояния альгофлоры фитопланктона и бентоса, а также влияния на них химических загрязнителей воды. Водоросли являются первым звеном трофической цепи, одним из основных продуцентов органического вещества в водоемах и представляют собой наиболее перспективный объект для оценки состояния водных экосистем. Изучение качественного и количественного состава водорослей гидроэкосистем, загрязненных промышленными и бытовыми сточными водами, позволило ученым составить перечень водорослей-индикаторов загрязнений водоемов и почв. Особенно перспективным является поиск и разработка методики использования в качестве фитоиндикаторов региональных видов альгофлоры.

Целью нашей работы было изучение альгофлоры рек Лугань и Ольховая (в пределах города Луганска) как биоиндикатора качества гидроэкосистем.

Объект исследования – альгофлора реки Лугань и ее правого притока реки Ольховая.

Водоросли – фотосинтезирующие низшие растения, живущие преимущественно в воде. Известно, что водорослям принадлежит ведущая роль в биоиндикации изменения качества воды. Альгофлора – совокупность видов водорослей на определенной территории [2].

Одним из критериев биоиндикационной оценки гидроэкосистем является сапробность – комплекс физиологических и биохимических свойств организма, обуславливающий его способность обитать в воде с той или иной степенью загрязнения [3]. Система сапробности вод оценивается степенью их загрязнения органическими веществами и продуктами их распада. По гидробиологическим показателям гидробионтов разработано несколько классификаций качества вод, включающих индекс сапробности. Качество вод разделено на 5 классов. Нумерация классов от 1 до 5 указывает на возрастание уровня (степени) загрязненности воды [3].

Однако на практике в оценке качества природных вод преимущественно используют физико-химические методы. По данным мониторинговых исследований качества водных объектов ЛНР за 2020-2024 гг., проведенных физико-химическими методами, выявлено, что качество вод рек р. Лугань и Ольховая в пределах г. Луганска ухудшилось: р. Лугань –

ухудшение класса качества с 4 – «загрязненная» на 5 – «очень грязная» и р. Ольховая – с 3 – «умеренно загрязненная» на 4 – «загрязненная». Это свидетельствует о возрастании интенсивности техногенного фактора на территории города за последние несколько лет.

Биоиндикационные методы с использованием альгофлоры в качестве индикатора показали, что в гидроэкосистемах рек Лугань и Ольховая в пределах г. Луганска представлены все экологические группы водорослей:

- фитопланктон – совокупность свободно плавающих и парящих в толще воды мелких водорослей;

- фитобентос – совокупность организмов, приспособленных к существованию на дне водоемов;

- фитоперифитон – совокупность водорослей-обрастателей

Нашими исследованиями установлено, что альгофлору рек Лугань и Ольховая представляют 16 видов водорослей, которые относятся к сине-зеленым, зеленым и диатомовым водорослям. При этом, более 55 % видов приходится на диатомовые водоросли. Это такие виды, как синедра, навикула, мелозира, фрагиллярия, пиннулярия, плевросигма и др. Среди всех видов можно выделить 8 видов водорослей-индикаторов загрязнения, среди которых представители двух отделов:

- 1) отдела Сине-зеленые водоросли – осциллятория тонкая, осциллятория илистая, микроцистис синеваато-зеленый;

- 2) отдела Диатомовые водоросли – синедра игольчатая, мелозира изменчивая, пиннулярия зеленая, табеллярия кулачковая.

Мы сравнили полученные нами данные с архивными материалами по изучению альгофлоры водоемов г. Луганска [4] и установили, что видовой состав водорослей в реках Лугань и Ольховая в пределах города Луганска за период с 2002 по 2024 гг. практически не изменился, присутствуют все виды-индикаторы загрязнения гидроэкосистем, что свидетельствует о загрязнении изучаемых водотоков сточными водами, связанное с техногенной деятельностью.

Таким образом, путем применения метода биоиндикации экологическое состояние исследуемых речных экосистем можно оценить, как мезосапробное (среднезагрязненные) с некоторой тенденцией смещения в полисапробную зону, что соответствуют третьему классу качества вод – загрязненная.

Список литературы

1. Коломыц, Э.Г. Природный комплекс большого города: ландшафтно-экономический анализ / Г.С. Розенберг, О.В. Глебова. – М.: Наука, 2000. – 274 с.
2. Белякова, Г.А. Ботаника: в 4 т. – Т.1-2. Водоросли и грибы: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Т. Дьяков, К.Л. Тарасов. – М.: Академия, 2006. – 320 с.
3. Методы гидробиологических исследований: проведение измерений и описание рек. Методическое пособие / А.С.Боголюбов. – М.: Экосистема, 1996. – 14 с.
4. Ісаєва Р.Я., Маслова В.Р., Косогова Т.М. Альгофлора водойм міста Луганська // Вісник Луганського державного педагогічного ун-ту ім. Тараса Шевченка: Біол. науки. – 2002. – №7 (51). – С.13-21.

УДК 504.61:574(470.55)

**ПОДХОДЫ К СНИЖЕНИЮ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ И ИХ
ДОЛГОСРОЧНОЕ ВЛИЯНИЕ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В
ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Красноперова Е.А.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»
г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация

Зарождение мануфактурного производства в XIV столетии ознаменовало собой начало антропогенного воздействия на природные системы. К XXI веку кумулятивный эффект этой деятельности достиг беспрецедентных масштабов, представляя экзистенциальную угрозу для глобального населения. Фундаментальной характеристикой любого производственного процесса является его зависимость от энергетических и водных ресурсов, а также неизбежное образование побочных продуктов и отходов [4].

Начиная с 2012 года, глобальное потепление стало причиной многочисленных стихийных бедствий и климатических аномалий. В ответ на эти вызовы, Организация Объединенных Наций в том же году утвердила Концепцию зеленой экономики. Данная концепция ставит своей целью стимулирование развития экологически безопасных производственных процессов и снижение негативного воздействия индустриального сектора на окружающую среду. Разработка этой концепции послужила катализатором для формирования новой области научных и технических исследований – промышленной экологии. Ученые анализируют трансформации атмосферных процессов, гидрологического режима, почвенного покрова и прочих компонентов экосистемы конкретного региона, а также выявляют корреляцию между промышленной деятельностью предприятий в пределах данной зоны и наблюдаемыми природными сдвигами.

На протяжении последних десятилетий экологические вызовы прочно утвердились в качестве центральной и наиболее насущной проблематики в глобальной повестке дня. В обширном спектре факторов, способствующих деградации окружающей среды и климатическим изменениям, эмиссии загрязняющих веществ промышленными предприятиями занимают одну из ключевых позиций. Данная проблема в Челябинской области сопряжена с существенными негативными последствиями для экосистем, здоровья населения и биоразнообразия. Тем не менее, существуют перспективные стратегии для преодоления этой ситуации, способные обеспечить более устойчивое развитие в будущем [3].

Промышленные предприятия области выступают в роли значительных эмитентов загрязняющих веществ в атмосферу. К числу этих выбросов относятся такие опасные соединения, как оксиды азота, серы, различные углеводороды и прочие. Указанные вещества являются факторами, способствующими образованию смога, выпадению кислотных дождей, глобальным климатическим изменениям и другим детерминированным негативным воздействиям на экосистемы и человеческое здоровье [1, 5].

Основные пути решения для Челябинской области – это внедрение экологичных производственных процессов: для сокращения заводских выбросов необходимо применять более чистые технологии. Это подразумевает установку систем фильтрации и улавливания загрязняющих веществ, а также разработку эффективных методов очистки промышленных отходов перед их попаданием в атмосферу.

Установление жестких регуляторных требований и законодательных норм, направленных на минимизацию промышленных выбросов, способно послужить мощным катализатором для перехода предприятий к экологически чистым технологиям и, как следствие, к снижению уровня загрязнения окружающей среды.

Внедрение циркулярной экономики, основанной на переработке и повторном использовании материалов вместо традиционной модели "производство-потребление-выбросы", способно значительно уменьшить негативное воздействие промышленных предприятий на окружающую среду.

Неспособность эффективно справиться с проблемой промышленных выбросов чревата серьезными негативными последствиями для будущего. Рост атмосферных загрязнений будет способствовать усугублению глобального потепления, дестабилизации климатических систем и подъему уровня Мирового океана. Вследствие этого ожидается учащение экстремальных погодных явлений, сокращение биоразнообразия, ухудшение состояния здоровья населения и значительные экономические убытки [2].

Тем не менее, при условии реализации комплексных мер по декарбонизации, существует потенциал для формирования значительно более благоприятной экологической перспективы. Внедрение передовых чистых технологий, переход на возобновляемые источники энергии и оптимизация производственных процессов в направлении устойчивости способны минимизировать антропогенное воздействие на биосферу. Параллельно, повышение уровня экологической осведомленности населения и активное продвижение принципов ответственного потребления могут стать катализаторами перехода к более устойчивой модели развития.

Для эффективного решения проблемы промышленных выбросов в Челябинской области необходима консолидация усилий на межгосударственном уровне, со стороны производственных предприятий и гражданского общества. Только скоординированные действия позволят гарантировать экологическую безопасность и здоровье планеты для нынешнего и последующих поколений.

Список литературы

1. Галатова, Е.А. Содержание тяжелых металлов в донных отложениях / Е. А. Галатова // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 8 (50). – С. 82-83.
2. Гуменюк, О.А. Оценка экологического риска урбанизированных территорий промышленных городов на примере г. Магнитогорска / О.А. Гуменюк // В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник X Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием, посвященный 90-летию Новосибирского ГАУ. Новосибирск, – 2025. – С. 1939-1943.
3. Красноперова, Е.А. Эколого-экономическая и иные оценки технологий АПК / Е. А. Красноперова, Ю.А. Юлдашбаев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. № 64. – С. 104-109.
4. Красноперова, Е.А. Особенности накопления и распределения тяжелых металлов в системе «вода-донные отложения – гидробионты» / М.Ф. Юдин, А.Р. Таирова, Е. А. Красноперова // Челябинск, 2017. – С. 18-59.
5. Кульмухаметова, И.А. Оценка загрязнения почв городской среды тяжелыми металлами / И.А. Кульмухаметова., М.А. Дерхо // В сборнике: Биологические науки и биоразнообразие. Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Киров, – 2023. – С. 173-178.

УДК 579.63

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДА РОСТОВА НА ДОНУ

Кудрявцева А.Д., Субботина Ю.М.

ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)

г. Москва, Российская Федерация

Одним из инновационных направлений в области очистки сточных вод является разработка наукоемких идей в области микробиологической и биологической экологии с обязательным доведением до практического применения полученных разработок.

Специалисты биологи находятся в постоянном поиске не только новых биологических методов и способов утилизации сточных вод различного генезиса, но и внедрении научных разработок непосредственно в производство.

Были проведены экспериментальные исследования по очистке сточных вод очистных сооружений г. Ростов-на-Дону путем альголизации их в аквариумах. Очистка сточных вод менее сложная, чем очистка животноводческих стоков, но требует тех же методов очистки природодоступными альгоценозами, сконцентрированными в лабораторных условиях и используемых непосредственно в производстве [2, 3].

Цель исследования: провести экологическую оценку и санацию хозяйственно-бытовых сточных вод очистных сооружений г. Ростов-на-Дону:

Задачи исследования:

– провести микробиологические исследования сточных вод, очищенных с помощью комплекса водорослей;

– дать практические рекомендации.

В 4 аквариума были налиты пробы сточных вод. Одна емкость была контрольной, в остальные был добавлен комплекс водорослей в разных объемах по нарастающей: во второй аквариум добавили 250 мл водорослей, в третий 500 мл, в четвертый 1000 мл.

По истечению времени определялись следующие микробиологические показатели: количество мезофильных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличие бактерий группы кишечной палочки (БГКП), стафилококков (в т.ч. *S. aureus*) и бактерий рода *Salmonella* по общепринятой методике.

В июне были отобраны пробы из аквариумов и проведены микробиологические исследования. Рост стафилококков на маннито-солевом агаре (МСА) наблюдался в пробах из первых трех аквариумов, в пробе из четвертого аквариума стафилококки обнаружены не были. Сальмонеллы при посеве на висмут-сульфитный агар (ВСА) наблюдались только в пробе из первого аквариума. Кишечных палочек при посеве на агар Эндо ни в одной пробе обнаружено не было.

После исследования был добавлен в аквариумы комплекс водорослей, и через 9 дней были повторно отобраны пробы воды и проведены микробиологические посевы. Сальмонелл, кишечных палочек и стафилококков при посевах на элективные среды обнаружено не было.

После исследования в аквариумы снова добавили комплекс водорослей, и 12 июля были в третий раз отобраны пробы воды и проведены микробиологические посевы. Сальмонелл, кишечных палочек и стафилококков при посевах на элективные среды обнаружено не было.

Выводы. Комплекс водорослей, добавленный в сточные воды, способен их обеззаразить, что было подтверждено в опытах. Исследование хозяйственно-бытовых сточных вод г. Ростов-на-Дону показало, что при добавлении водорослей санитарно-бактериологические показатели понижаются. В дальнейшем необходимо продолжать изучение этого опыта с последующим внедрением для очистки и обеззараживания.

Список литературы

1. Белокурова, Е.С. Классические микробиологические методы исследования в оценке безопасности сырья и пищевой продукции: учебное пособие / Е.С. Белокурова, О.Б. Иванченко, Н.Т. Жилинская. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2019. – 110 с.
2. Лепеш, Г.В. Современные методы очистки сточных вод промышленных предприятий / Г.В. Лепеш, А.С. Панасюк, А.С. Чурилин // Техничко-технологические проблемы сервиса. – №3 (37). – С.14-24.
3. Марусова, А. А. Утилизация и переработка отходов сельскохозяйственного производства и использование их в строительной отрасли / А.А. Марусова // Наука, техника и образование. – 2016.– № 8.– С. 50-51.
4. Новикова, А.Е. Современные методы очистки воды / А.Е. Новикова, К.С. Руина // Вестник науки, 2021.– №1 (34), т.5.–С. 146-149.

5. Субботина, Ю.М. Методы и способы очистки сточных вод естественными компонентами экосистемы в рыбоводно-биологических прудах очистки различной модификации // Монография. 2022. – 172 с.

УДК 504.054

**КОРРЕКЦИЯ ВЛИЯНИЯ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА
АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ ЖИВОТНЫХ**

Ладыш И.А., Кочура А.А., Кравченко А.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Особенности климата Луганщины являются благоприятными для развития отрасли овцеводства фактически по всем направлениям продуктивности животных [1]. Адаптации организмов к условиям окружающей среды формируются на различных уровнях организации живой материи, а экологические аспекты биохимической адаптации указывают на то, что они являются ключом к приспособительным особенностям живых организмов к условиям стресса, какими могут являться различные факторы окружающей среды [2]. Одним из абиотических факторов, который оказывает негативное влияние на организм сельскохозяйственных животных и растений, являются тяжелые металлы, которые не разлагаются, а уровень их содержания в среде со временем только возрастает [3]. Пагубное действие избытка свинца на организм животного выражается в нарушении пищеварительной функции, резорбтивном эффекте в отношении клеток поджелудочной железы, увеличении частоты сердечно-сосудистых заболеваний, ускорении старения сердца, обмена кальция [4].

Производство экологически безопасной сельхозпродукции, которая соответствует органолептическим, общегигиеническим, технологическим и токсикологическим нормативам и не оказывает негативного влияния на здоровье людей и животных, на состояние окружающей среды, сегодня является одной из важнейших задач агропромышленного комплекса. Чтобы получать такую продукцию, необходимо достоверно знать экологотоксикологическую обстановку в регионе и на ее основе проводить коррекцию влияния экологических факторов на организм животных и растений [5].

Целью исследований было провести коррекцию влияния абиотических факторов (тяжелые металлы) на организм овец романовской породы разных возрастных групп. Для раскрытия поставленной цели были решены следующие задачи: составлен обзор литературы; определено содержание тяжелых металлов в почве и шерсти овец; изучены биохимические показатели крови ягнят и взрослых животных до и после введения рекомендованного препарата.

Объектом исследования выступили овцы романовской породы (ягнята и овцематки), выращенные в фермерском хозяйстве на территории м.о. Марковский. Животные были клинически здоровыми. Биохимические исследования (общий белок, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, гамма-глутамилтрансфераза, общий билирубин, мочевины, креатин, глюкоза, кальций, неорганический фосфор) проводили на базе лаборатории ветеринарной клиники «Поливет», г. Луганск. Анализ шерсти на содержание тяжелых металлов (медь, свинец, никель, кобальт, кадмий, цинк, марганец, железо, хром) был проведен на базе химической лаборатории экологии почв.

Коррекция влияния абиотических факторов на организм овец прошла в период с мая по июль 2025 года с использованием раствора для инъекций «Мультивит+Минералы», который содержит в качестве действующих веществ комплекс витаминов, аминокислоту, комплекс микроэлементов, а также вспомогательные компоненты:

бензиловый спирт, кремофор (эмульгатор) и воду для инъекций; вводили его животным внутримышечно в дозе 6 мл на одно животное, согласно инструкции.

Основные материалы исследований обработаны методом вариационной статистики, согласно методическим положениям разработанным Н.А. Плохинским.

Площадь м.о. Марковуский составляет 1166,5 кв. км. Численность населения – 20,8 тыс. человек, в т. ч. сельского – 14,3 тыс. Главной производственной отраслью является сельское хозяйство. За фермерскими хозяйствами закреплено более 101,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в т. ч. 72,7 тыс. га пахотной земли (727 га поливной), 1,3 тыс. га многолетних насаждений, 27 тыс. га сенокосов и пастбищ, что составляет 9 %. Самый тёплый месяц года июль, средняя температура которого +24 °С; самый холодный месяц года – январь, средняя температура которого –4 °С. Наибольшее количество осадков выпадает в июне 57-62 мм. Наименьшее – в феврале 24-26 мм. Климат: умеренно-континентальный; сильные ветры, главным образом, восточного направления, сухость которых обуславливает высокую испаряемость. Недр округа богаты на залежи известняка, песчаника, суглинка, охры. Суглинки пригодны в чистом виде для производства кирпича и черепицы. Запасы его составляют 1700 тыс. м³. Марковское месторождение охры и тугоплавкой глины считается уникальным, имеет общегосударственный статус. В результате ранее проведенных исследований было установлено, что содержание в почве (пастбища) тяжелых металлов, таких как медь – 0,46 ± 0,04 мг/кг СВ; свинец – 0,44 ± 0,02 мг/кг СВ; никель – 1,14 ± 0,13; кобальт – 0,65 ± 0,05 мг/кг СВ; кадмий – 0,18 ± 0,05 мг/кг СВ; цинк – 0,27 ± 0,06 / мг/кг СВ; марганец – 84,0 ± 17,6 СВ; железо – 2,0 ± 0,4 мг/кг СВ; хром – 0,50 ± 0,05 мг/кг СВ почвы (подвижные формы) находилось в пределах нормы по сравнению с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) тяжелых металлов по В. В. Медведеву и, таким образом, негативно не повлияло на физиологическое состояние организма животных.

Анализ данных по содержанию меди и никеля в шерсти у овец романовской породы выявил. превышение (в 1,4 и 2,2 раза) нормативных показателей. По марганцу, достоверных отличий не установлено. Следует отметить, что в шерсти овец, выращенных в условиях м.о. Марковский много никеля. Избыток никеля в воздухе приводит к контаминации этого элемента растениями. Животные, поедая их, накапливают никель в организме. Пищевые продукты, полученные от таких животных, также содержат его в избыточном количестве. В 1922 году В.И. Вернадский установил наличие никеля в организме животных. Однако до настоящего времени полных данных о биологической роли никеля на рост животных, кроветворение, активность гормонов полностью не изучено; установлено влияние на процессы кроветворения, то, что он сохраняет структуру нуклеиновых кислот и клеточных мембран; участвует в обмене витамина С и В₁₂ и других веществ. Исследователями установлено, что никель в организме животных преимущественно концентрируется в тканях эктодермального происхождения: коже, шерсти, рогах и в роговице глаза. Много никеля содержится в околотитовидной и поджелудочной железе, гипофизе. В «никелевых» районах у овец владельцы отмечают увеличение настрига шерсти, по сравнению с настригом шерсти в «неникелевых» районах.

Анализ содержания тяжёлых металлов (свинец, кобальт, кадмий, хром) в шерсти овец показал, что в шерсти исследуемых животных содержание кобальта и хрома было выше предельно-допустимой концентрации. Наибольшее превышение, почти в 2 раза, регистрировалось по содержанию кобальта в шерсти овец романовской породы. Значительное превышение указанных концентраций в окружающей среде, как правило, является следствием хозяйственной деятельности человека.

Анализ биохимических показателей крови овцематок романовской породы показал, что достоверные отличия регистрировались по пяти показателям: повысился уровень общего белка (35%) и снизился: общего билирубина (17 %), глюкозы (40 %), кальция (11 %)

и неорганического фосфора (25 %). По другим показателям достоверные отличия не были установлены. Уровень аланинаминотрансферазы (АЛТ) остался практически без изменений, что указывает на стабильность функции печени по данному показателю, а аспартатаминотрансферазы (АСТ) снизился на 25 %, что может свидетельствовать об улучшении функционального состояния органа. Коэффициент де Ритиса, представляющий собой соотношение активности АСТ и АЛТ и имеющий важное диагностическое значение в оценке повреждения печени и миокарда, у овец снизился на 26 %. Наметила тенденция к уменьшению количества щелочной фосфатазы. Гамма-глутамилтрансфераза (ГГТ) снизилась на 24 %, что также может свидетельствовать о улучшении функции печени. Количество мочевины увеличилось на 38%, что говорит об изменениях в обмене азота и функции почек. Креатинин повысился на 20 % и также связан с функцией почек.

Проведенный анализ биохимических показателей крови ягнят романовской породы показал, что достоверные отличия регистрировались по 6 показателям: повысился уровень общего белка (27 %) и снизился: аланинаминотрансферазы (15 %), гамма-глутамилтрансферазы (6 %), общего билирубина (19 %), глюкозы (25 %), кальция (10 %). Коэффициент де Ритиса до введения препарата у ягнят составил 6,28, после – снизился на 25 % (4,72) и приблизился к физиологической норме.

В ходе проведенных исследований, установлено, что влияние комплексного витаминно-минерального препарата на биохимические показатели, определяющие адаптационную способность овец романовской породы разных возрастных групп, выращенных в условиях с антропогенной нагрузкой, проявляется в улучшении показателей белкового обмена веществ в организме овец.

Список литературы

1. Белогутова, В.И. Приоритеты развития овцеводства в Луганской Народной Республике / В.И. Белогутова, А.Ю. Медведев, Н.В. Волгина, В.Г. Сметанкина // Журнал: Вестник аграрной науки.– № 4 (103), 2023.– С.59-64. Режим доступа: <https://sciup.org/priority-razvitiya-ovcevodstva-v-luganskoj-narodnoj-respublike-147241365>
2. Срослова, Г.А. Особенности адаптации живых организмов / Г.А. Срослова, М. В. Постнова, Ю. А.Зимица // Вестник ВолГУ. – 2017.– Т. 7.– № 4.– С.32-38. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-adaptatsii-zhivyh-organizmov>
3. Юркевич, В.М. Реакция сельскохозяйственных растений на присутствие тяжелых металлов в среде / В.М. Юркевич, Н.В. Кабанова, А.И. Соколик, В.М. Юрин // Труды БГУ, Минск.– 2011– том 6, часть 2.– С.39-46. Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/34947/1/05.pdf>
4. Дускаев, Г.К. Влияние тяжёлых металлов на организм животных и окружающую среду обитания (обзор) / Г.К.Дускаев, С.А.Мирошников, Е.А.Сизова, С.В.Лебедев, С.В.Нотова // Оренбург, ФГБНУ ВНИИМС. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tyazhyolyh-metallor-na-organizm-zhivotnyh-i-okruzhayushuyu-sredu-obitaniya-obzor>
5. Медведев, И.Ф., Деревягин С.С. Тяжелые металлы в экосистемах. – Саратов: «Ракурс», 2017. – 178 с.

УДК 528.94:528.952

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ТЕРРИТОРИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУМЕРНЫХ И ТРЁХМЕРНЫХ КАРТ

Латкин В.А.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
г. Барнаул, Алтайский край, Российская Федерация

В области экологии и системе экологического мониторинга для подробного анализа экологических проблем с целью охраны окружающей среды помимо текстовых материалов большое значение имеют картографические материалы, способные обеспечить

пользователя информацией об окружающем географическом пространстве. Наиболее эффективно в данном случае одновременное использование традиционных двумерных (2D) и трёхмерных (3D) карт.

Статические 2D-карты подробно отражают отдельные элементы природной среды и общественной сферы, предназначены для определённого круга задач и пользователей. Интерактивная 2D-карта позволяет узнать подробную необходимую информацию о всех пространственных объектах территории посредством запроса атрибутивной информации. 3D-модель рельефа позволяет представить точную характеристику неровностей земной поверхности. 3D-карта обеспечивает наиболее удобное, полное и достоверное представление за счёт восприятия вертикальной информации (формы и высоты поверхности и объектов); возможность осуществлять процессы анализа, планирования, проектирования удалённо; качественное 3D-отображение с разных видов и точек обзора; возможность изменять поверхность, размещать необходимые объекты, корректировать при необходимости их положение или исключать.

Цель работы: создание картографических материалов для использования при решении экологических проблем объекта исследования.

Задачи:

- 1) Определить объект исследования и описать особенности исследуемой территории.
- 2) Составить различные виды карт для решения существующих экологических проблем.

Для достижения цели применены следующие методы исследования: анализ и синтез, индукция и дедукция, обобщение, систематизация, наблюдение, измерение, описание, сравнение, статистический, картографический, визуальное дешифрирование.

Исходными материалами, используемыми в авторском исследовании, являются: электронные двумерные векторные карты, атлас Алтайского края, отчётные текстовые материалы администрации объекта исследования, цифровые модели местности, космические снимки, данные личной наземной съёмки территории (фото и видеоматериалы).

В качестве объекта исследования выбрана территория Михайловского района Алтайского края.

Михайловский район расположен в юго-западной части Алтайского края на Кулундинской равнине. Площадь территории района составляет 3113,68 км² [1]. Рельеф – равнинный, слабоволнистый, с гривами и холмами. Абсолютные высоты составляют 140–267 метров над уровнем моря. Климатический пояс – умеренный, тип климата – континентальный. Средняя температура января –17,6°С. Средняя температура июля +21°С. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет в среднем около 262 мм. Значительную площадь района (10 244 га) занимают озёра, в основном солёные и горько-солёные. Большую часть района (80%) занимает сухая степь. В ней распространены каштановые почвы. Также встречаются многочисленные солонцы и солончаки. В южной части района, которую занимает ленточный бор (20 % территории), распространены песчаные почвы [2,3].

Общая площадь земель в границах административного района составляет 311 368 га. Присутствуют земли всех 7 категорий. Численность населения на 01.01.2025 составляла 16 134 человека. Плотность населения – 5,18 чел./км² [1, 2].

Экологическая оценка территории проведена ранее в авторской работе [4].

Среди актуальных экологических проблем исследуемой территории рассмотрены следующие: наличие действующих несанкционированных свалок, а также территорий заброшенных свалок, нуждающихся в рекультивации; угнетённое состояние защитных лесных полос; неудовлетворительное состояние озера в селе Михайловское после проведения мероприятий по его очистке; низкая экологическая стабильность отдельных территорий района: деградированные земли, малая доля древесно-кустарниковых насаждений.

Итогом практической работы является анализ космических снимков, создание статической 2D-карты экологических проблем, интерактивной 2D-карты, 3D-модели рельефа и 3D-карты.

В качестве одних из исходных данных были использованы космические снимки, отображающие территорию Михайловского района, на ресурсах Google Earth и SAS Planet.

В ГИС MapInfo Professional была составлена двумерная статическая карта рассмотренных экологических проблем. Карта является геоэкологической комплексной, содержит в себе информацию о различных участках территории, неблагоприятных в экологическом плане. Необходима для визуального ознакомления с существующими экологическими проблемами района и их территориальным (географическим) расположением.

В ГИС QGIS создана интерактивная 2D-карта территории, идея которой заключается в наиболее полном, систематизированном восприятии информации, собранной воедино в одном месте, о различных объектах территории района, в том числе о проблемных в экологическом отношении участках. В целом, карта может быть использована широким кругом лиц (в различных специальностях и сферах деятельности). Она в своём роде уникальна. Её особенность (специфика) состоит в том, что она предполагает достаточно подробную информационную нагрузку о всех элементах (населённые пункты, дороги, гидрография и т.д.). К тому же, основана на взаимодействии пользователя и программы.

Также в QGIS с использованием специального модуля Qgis2threejs была сформирована 3D-модель рельефа как всей территории района, так и отдельных экологических проблем. Трёхмерная модель рельефа – это так называемое 2,5D-представление местности, т.к. изображена вертикальная информация по оси Z, характеризующая неровности поверхности Земли, но до 3D-модели местности не хватает объёмных трёхмерных моделей объектов на поверхности. Создана полная достоверная растровая модель неровностей территории Михайловского района с нанесением поверх неё дополнительных слоёв: спутникового снимка и векторных 2D-карт для ориентирования и удобства визуализации.

С использованием графического редактора Prism3D (чему была посвящена ранняя авторская научная работа [5]) была создана 3D-карта части территории района площадью 21,02 км², в том числе отображающая проблемные экологические участки.

Практическая значимость результатов работы заключается в возможности применения составленных материалов образовательными и научными организациями, органами власти, специалистами и общественностью, в частности, в экологической сфере для информационных целей, анализа экологических проблем территории, планирования и проектирования мероприятий на местности в целях обеспечения экологической безопасности.

Список литературы

1. Развёрнутые годовые формы (отчёт) государственного статистического наблюдения по Михайловскому району № 22–1, 22–2.
2. Инвестиционный паспорт Михайловского района 2020–2024 гг. [Электронный ресурс]. URL: <https://mhlaltay.gosuslugi.ru/deyatelnost/napravleniya-deyatelnosti/ekonomika/investdeyatel/> (дата обращения: 22.01.2026).
3. Михайловский район [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Михайловский_район_\(Алтайский_край\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Михайловский_район_(Алтайский_край)) (дата обращения: 22.01.2026).
4. Латкин, В.А. Оценка экологической стабильности и антропогенной нагрузки сельской территории на примере Михайловского района Алтайского края / В.А. Латкин // Географические исследования Сибири и Алтае-Саянского трансграничного региона: сборник статей Международной научно-практической конференции, посвящённой памяти д.г.н., профессора В.С. Ревякина (26 марта 2025 г., Институт географии АлтГУ, г. Барнаул). – Барнаул, 2025. – С. 272-277.
5. Латкин, В.А. Создание трёхмерной карты территории с использованием графического редактора игрового движка Prism3D / В.А. Латкин // Геодезия и картография. – Москва, 2022. – Т. 83, № 4. – С. 16-25.

УДК 574.64:581.526.325

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ
ВИДОВОГО СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА В РЕКЕ
ЖЕЛЕЗНИЦА ПОД ВЛИЯНИЕМ СТОЧНЫХ ВОД ВЫКСУНСКОГО
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА**

Лебедева А. А., Морев Д. В.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет имени К.А. Тимирязева»
г. Москва, Российская Федерация

Загрязнение малых рек сточными водами промышленных предприятий является одной из наиболее актуальных проблем охраны окружающей среды. Относительно низкие концентрации загрязняющих веществ в верховьях превращаются в кратные превышения нормативных значений в водоемах, которые питаются за счет таких малых рек. Использование методов биоиндикации, в частности фитопланктона, который служит тест-объектом, наиболее чувствительным к изменениям состава и свойств среды, является простым и надежным инструментом в экологическом мониторинге водоемов, испытывающих воздействие от промышленных предприятий.

Цель работы состояла в экологической оценке пространственной изменчивости видового состава и численности фитопланктона в реке Железница под влиянием гидрологических и гидрохимических параметров в зоне сброса сточных вод Выксунского металлургического завода.

В соответствии с поставленной целью решали следующие задачи:

1. Оценить видовой состав и биологическое разнообразие фитопланктонных сообществ с использованием индексов Менхиника и Жаккара в условиях трёх створов реки Железница;
2. Изучить эколого-географические характеристики исследуемых видов фитопланктона, в том числе особенности местообитаний, галобность, ацидофильность, сапробность и распространённость;
3. Выявить возможные зависимости видового состава фитопланктона и его численности с эколого-географическими условиями реки Железница в области трёх створов.

Отбор проб для качественного анализа фитопланктона осуществлялся в начале июня 2025 г. по методике Г. К. Плотникова, Т. Ю. Песковой, А. Шкуте [3] с помощью сети Апштейна. Пробы фиксировали 40-% раствором формалина в соотношении 1:10. Отбор проб фитопланктона для количественного анализа их подсчёт проходил по той же методике. Пробы отбирали с верхнего горизонта в пластиковую бутылку вместимостью 1 литр и также фиксировали 40-% раствором формалина. Сгущение проб осуществлялось седиментационным способом в течение 3 дней. Подсчёт количества клеток осуществлялся с помощью камеры Горяева и бинокулярного микроскопа Микромед 1 (вариант 2-20).

Оценку видового разнообразия проводили по индексу Менхиника [5]. Для выявления сходств фитопланктонных сообществ трёх створов использовали индекс Жаккара. Для экологической характеристики видового состава фитопланктона по отношению к солёности воды была использована система галобности Р. Кольбе с уточнениями и дополнениями А. И. Прошкиной-Лавренко [4]. При анализе отношения микроводорослей к активной реакции среды применена шкала Ф. Хустедта в понимании Н. Н. Давыдовой [1]. Для выявления индикаторных организмов органического загрязнения вод использовали систему сапробности, разработанную Р. Кольквицем и М. Марссоном и дополненную Сладечком [2]. Скорость течения реки определяли поплавковым методом, тип донных отложений – визуально по методике Г. К. Плотникова, Т. Ю. Песковой, А. Шкуте [3].

Фитопланктон первого створа был сформирован 28 видами из 5 отделов: *Cyanophyta* (6 видов), *Chlorophyta* (12 видов), *Euglenophyta* (3 вида), *Xantophyta* (2 вида), *Bacillariophyta* (5 видов). В фитопланктоне второго створа был обнаружен 31 вид также из 5 отделов: *Cyanophyta* (11 видов), *Chlorophyta* (11 видов), *Euglenophyta* (5 видов), *Bacillariophyta* (2 вида), *Xantophyta* (2 вида). Фитопланктон третьего створа представлен 26 видами из 6 отделов: *Bacillariophyta* (9 видов), *Chlorophyta* (7 видов), *Cyanophyta* (4 вида), *Euglenophyta* (4 вида), *Ochrophyta* (1 вид), *Xantophyta* (1 вид).

Численность фитопланктона в первом створе составляет 53,3 тыс кл/л; во втором - 61,1 тыс. кл/л; в третьем – 37,7 тыс. кл/л. Индекс Менхиника для особей первого створа равен 0,94; для особей второго створа – 0,90; для особей третьего створа – 1,18. Видовое богатство фитопланктона в третьем створе выше. Наибольшим сходством видового состава фитопланктона обладают первый и второй створ, индекс Жаккара равен 0,59.

Во всех трёх створах по отношению к галобности большая часть оказалась индифферентами (32,8%) по отношению к ацидофильности – индифференты (43,5%) и алкалибионты (15,0%) по географическому распространению – космополиты (75,3%). В первом и втором створе больший процент особей являются истинно планктонными (47,1%) и планктонно-бентосными (30,6%), а в третьем створе – преимущественно бентосные (38,5%), по сапробности – бетамезосапробионты (26,9%) и олигосапробионты (16,8%).

Во втором створе, по сравнению с первым и третьим, температура воды (+24°C) и концентрация биогенных элементов и (PO_4^{3-} - 0,041 мг/дм³, NO_2^- - 0,078 мг/дм³, NH_4^+ - 0,46 мг/дм³) выше, численность особей была выше на 12,8% и 38,3%. С помощью коэффициента корреляции Пирсона, выявлена умеренная (близкая к сильной) отрицательная связь между численностью особей и концентрацией растворенного кислорода, то есть увеличение количества особей сопровождается уменьшением растворенного кислорода – 1 створ – 7,2 мг/дм³; 2 створ – 6,9 мг/дм³; 3 створ – 8,2 мг/дм³. Связи количества особей с концентрацией тяжелых металлов (Feобщ, Cu (VI), Cr (VI)) не наблюдалось. При помощи коэффициента корреляции Пирсона была определена умеренная обратная связь скорости течения с численностью особей. Увеличение количества особей сопровождается уменьшением скорости течения. Первый и второй створ были примерно одинаковые по скорости течения - 0,32 м/с и 0,39 м/с и тип донных отложений глинистый. Доминируют особи отделов *Chlorophyta* и *Cyanophyta*. В третьем створе скорость течения составила 0,94 м/с и тип донных отложений – каменисто-песчаный, преобладали особи отдела *Bacillariophyta*, которые ведут прикрепленный образ жизни.

По результатам исследований было выявлено, что большее влияние на видовой состав и численность фитопланктона оказали не гидрохимические, а гидрологические параметры – а именно скорость течения и тип донных отложений. Первый створ (фоновый) был загрязнен в меньшей степени биогенными элементами, а второй больше, поскольку там происходит смешение сточной воды завода с речной водой. Однако в первом и втором створе отмечалось наибольшее сходство видового состава фитопланктона – доминировали отделы *Cyanophyta* и *Chlorophyta*. Тип донных отложений обоих створов – глинистый, скорость течения отличается всего лишь на 0,07 м/с. В третьем створе, по сравнению с первыми двумя, скорость течения выше и тип донных отложений каменисто-песчаный, преобладают особи отдела *Bacillariophyta* и *Chlorophyta*.

Список литературы

1. Давыдова, Н.Н. Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Л. : Наука, 1985. 244 с.

2. Индикаторы сапробности [Текст] // Унифицир. методы исслед. качества вод / Совет эконом. взаимопомощи. – М.: Совет эконом. взаимопомощи, 1977. – 4.3: Методы биол. анализа вод. – 191 с.
3. Плотников Г.К., Пескова Т.Ю., Шкуте (состав.) (2017). Сборник классических методов гидробиологических исследований для использования в аквакультуре. Академическое издательство Даугавпилсского университета «Сауле», 282 с.
4. Прошкина-Лавренко, А.И. Диатомовые водоросли – показатели солёности воды // Диатомовый сборник. Л.: Наука, 1953. Вып. 1. С. 187–205.
5. Шайхутдинова, А. А. Методы оценки биоразнообразия: методические указания / А.А. Шайхутдинова; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2019.–37с.

УДК 57.042:57.017.3 (470.53)

**ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ ЛУГОВОГО БИОЦЕНОЗА В СЗЗ
ПРОМЫШЛЕННОГО УЗЛА ГОРОДА ПЕРМИ**

Лихачев С.В., Симанков М.К.

ФГБОУ ВО Пермский государственный аграрно-технологический университет имени
Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Российская Федерация

Биологический мониторинг (биомониторинг) является направлением экологического мониторинга, в котором объектами исследований являются организмы, обитающие в зоне потенциального негативного воздействия. Алгоритмы выбора объектов мониторинга, методик наблюдения и интерпретации результатов исследований достаточно подробно представлены в научной литературе по направлениям (фитоиндикация, лишеноиндикация, микоиндикация, зооиндикация) [2, 4]. Достаточно подробно разработаны методики, где в экологическом зондировании территории используются насекомые. Все чаще объектом исследований в диагностике негативных процессов, связанных с поступлением поллютантов становятся почвенные микроорганизмы [3]. Изучение биоразнообразия и оценка состояния маркерных компонентов (некоторых видов растений, насекомых и т.д.) луговых биоценозов является перспективным подходом осуществления биомониторинга вблизи крупных промышленных объектов [2-4].

Луговые биоценозы – это комплекс организмов, с травянистыми растениями в качестве эдификаторной составляющей, которые находятся в функциональной связи, совместно поддерживая экологический баланс. Для луговых биоценозов характерно высокое биоразнообразие и продуктивность, что обуславливает их чувствительность к антропогенным воздействиям, в том числе аэральному загрязнению. Механизмы воздействия промышленных выбросов, включают в себя как прямые токсические эффекты, так и косвенные изменения в экосистемных процессах, что может приводить к снижению устойчивости растительных сообществ, вытеснению некоторых видов и уменьшению биоразнообразия.

В Юго-Западной части г. Перми находится крупный конгломерат предприятий – Осенцовский промышленный узел, который включает в себя различные отрасли химического и нефтехимического производства (глубокая нефтегазопереработка, производство удобрений, органических веществ, стройматериалов и др.). По большей части территория промузла окружена залежами, сельскохозяйственными угодьями, облесенными участками, луговыми биоценозами разной степени трансформации, поймами малых рек.

Для оценки социальной ориентированности природопользователей можно использовать так называемый ESG-рейтинг социальной ответственности. В данном рейтинге, кроме всего прочего, учитывается стремление природопользователя к экологической открытости и минимизации негативного воздействия на окружающую среду и биоразнообразие [1]. Оценка воздействия на биоразнообразие может быть проведена в разрезе конкретного биоценоза. По этой причине целью исследований являлась оценка

биоразнообразия участков лугового биоценоза, находящихся на разном удалении от границы промышленной площадки Осенцовского промышленного узла.

В районе исследований преобладают дерново-мелкоподзолистые почвы. По физико-географическому районированию рассматриваемая территория относится к бореальной зоне (район широколиственно-елово-пихтовых лесов). Для исследований выбрано два участка находящиеся на разном удалении от границы промышленной площадки в юго-западном направлении. Первый участок находился в 100 м от границы промышленной площадки, второй участок – в 400 м (в 300 м от первого участка). Биоразнообразие растений, хортобионтов и беспозвоночных педобионтов изучали методом учетных площадок. Сравнение видового разнообразия проводили с помощью коэффициента Жаккара (KJ).

Рассматриваемое растительное сообщество представляет собой разнотравно-злаковый луг с преобладанием гелиофитов и мезофитов, что вполне согласуется с месторасположением и степенью увлажнения почвы. Девять видов растений являются синантропными (индекс синантропизации составляет 0,35). На обеих площадках отмечено существенное участие нитрофитов – *Urtica dioica* L. *Chelidonium majus subsp. grandiflorum* (DC.) Printz. В двух сравниваемых фитоценозах обнаружено по 26 видов растений (KJ = 0,86). Всего при обследовании почвы луговых биоценозов на первом участке выявлено 12 видов беспозвоночных педобионтов, на втором – 14 видов (KJ = 0,73). На первом участке обнаружено 48 видов хортобионтов, на втором участке – 47 видов (KJ = 0,73).

Таким образом, отмечено высокое сходство видового разнообразия фитоценозов, хортобионтов и беспозвоночных педобионтов на участках, которые находятся на разном удалении от потенциального источника негативного воздействия. Не выявлено закономерности в предпочтительном присутствии каких-либо видов на сравниваемых участках (маркерные виды не установлены). Не выявлено прямое негативное воздействие промышленного узла на луговой биоценоз.

Список литературы

1. Лихачев, С.В. Сохранение биоразнообразия как элемент ESG-рейтинга социальной ответственности природопользователей / С.В. Лихачев / В сборнике: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань: Рязанский ГАУ, 2024. – С. 105-109.
2. Лихачев, С.В. Экологический мониторинг в зоне влияния тепловой электростанции и оценка воздействия на биоразнообразие / С.В. Лихачев / В сборнике: Проблемы техносферной и экологической безопасности в промышленности, строительстве и городском хозяйстве. Материалы III Международной научной конференции. – Макеевка: ФГБОУ ВО Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, 2025. – С. 376-378.
3. Неверова, О.А. Опыт использования биоиндикаторов в оценке загрязнения окружающей среды / О.А. Неверова, Н.И. Еремеева // Экология. Серия аналитических обзоров мировой литературы. – 2006. – № 80. – С. 1-88.
4. Шляхтин, Г.В. Биологическая диагностика и мониторинг как средства контроля воздействий техногенных систем и их компонентов на состояние окружающей среды. Постановка проблемы. Алгоритм реализации научных программ / Г.В. Шляхтин, А.В. Емельянов, А.А. Гусев // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – Т. 19. – № 5. – С. 1626-1629.

УДК 631.01.020.05

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГАБИОННЫХ МАТОВ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ
РУСЛОВЫХ ДЕФОРМАЦИЙ**

Мартынова Н.Б.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Русловые деформации возникают как в реках, так и в каналах в земляном русле. Со временем это может привести к переформированию русла рек, особенную опасность представляет состояние подводных объектов, в частности подводных переходов магистральных трубопроводов. Деформации русла могут привести к местному понижению донных отметок, что в свою очередь может привести к оголению, а в тяжелых случаях провисанию трубопроводов. Ремонтные работы в этом случае представляют определенные сложности: в этом случае невозможно полностью исключить применение ручного труда, а водолазные работы дороги и трудоемки, работы зачастую проводятся на судоходных реках, что неизбежно приведет к сбоям в графиках грузо- и пассажиропотоков. Работы по перераспределению русла, как правило, неблагоприятно сказываются на состоянии местной фауны, а, зачастую, некоторые виды рыб имеют промысловое значение [1]. Проводимые ремонтные работы, сводящиеся к подсыпке образовавшихся углублений дна на локальных участках, с целью ликвидации оголения и провисания трубы, дают временный результат, и, в конечном итоге приводят к дальнейшему увеличению скорости потока, которая до проведения ремонтных работ была размывающей.

Для предотвращения аварийных ситуаций следует проводить русловыправительные работы. Проводимые мероприятия должны защитить поверхность дна от размыва.

Решением данной проблемы может стать проведение работ по укреплению дна. Для этой цели эффективно применение габионов, представляющих собой ящики из проволоочной сетки, заполненные скальным балластом. Размеры таких ящиков могут быть различны, Ящики сшиваются между собой проволокой, в конечном итоге получается монолитная конструкция [3]. Применение габионных матов предотвратит переформирование русла, размыв полностью прекратится, а осаждающиеся наносы будут заполнять пространство между заполняющими мат камнями.

Сложность представляет большой объем водолазных работ при укладке габионных матов на дно водоема. Для этого предложена конструкция рабочего органа для подводной укладки габионных матов.

На понтоне устанавливается роликовый конвейер, там происходит сборка матов из сетки [4]. Экскаватор с грейферным ковшом загружает камни в бункер, затем камни заполняют ячейки габионного мата. С помощью приводного барабана укладывается верхний слой сетки и закрепляется проволокой. Конструкция из скрепленных между собой габионных матов транспортируется к месту укладки по наклонным секциям конвейера тяговым канатом, при помощи приводной лебедки, расположенной на берегу. Точность укладки обеспечивается предварительной разметкой трассы с помощью специальных знаков, расположенных на обоих берегах.

Применение данной установки позволит минимизировать последствия русловых деформаций и избежать аварийных ситуаций на трассе подводных переходов магистральных трубопроводов. Подводные сооружения можно будет безопасно эксплуатировать в течение длительного времени.

Список литературы

1. Мартынова, Н.Б. Применение габионных конструкций в берегоукрепительных технологиях / Н.Б. Мартынова. Доклады ТСХА. М., Изд-во РГАУ-МСХА. 2017. С. 276-278

2. Краснощеков, В.Н. Модернизация мелиоративных систем как главный фактор обеспечения продовольственной и экологической безопасности страны / В. Н. Краснощеков, Д. Г. Ольгаренко // Природообустройство, 2016. – № 4. – С.51-57.

3. Абдулмажидов, Х.А. Комплексное проектирование и прочностные расчеты конструкций машин природообустройства в системе Inventor Pro / Х. А. Абдулмажидов, А. С. Матвеев // Вестник федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина". – 2016. – №2. – С. 40-46.

4. Патент на изобретение RU 2237130 С1. Установка для подводной укладки габионов / Н.Б. Мартынова, Н.В. Лебедев, С.С. Медведев; заявитель и патентообладатель ФБГНУ ВНИИГиМ имени А.Н. Костякова. - № 2002135326/03 заявл. 27.12.2002, опубл. 27.09.2004. – 5с.

УДК 502.131.1: 631.459

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ УСТОЙЧИВОЙ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТОВ В ПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНАХ

Олейник Н.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В настоящее время глобальное сообщество сталкивается с нарастающим экологическим кризисом, который имеет системный характер и оказывает существенное негативное воздействие на механизмы устойчивого развития и социально-экономическое благополучие будущих поколений. Всем обитателям планеты в той или иной степени угрожает глобальное загрязнение окружающей среды.

И такая ситуация, к сожалению, чрезвычайно актуальна для нашей страны, потому что она находится в группе наиболее загрязненных в экологическом отношении государств на Земле и создает экологическую опасность для всего человечества. Поэтому сейчас не существует более важной проблемы, чем общепланетарное улучшение экологической ситуации, повсеместная борьба с загрязнением, снижение и локализация, а также полная ликвидация всех источников загрязнения.

Для производства экологически безопасной и биологически полноценной продукции наиболее простое и легко осуществляемое решение – исключить размещение и выращивание сельскохозяйственных растений в зонах действия импактных или региональных источников загрязнения. Актуален также вопрос о способах предотвращения последствий фоновое загрязнения агроландшафта, которое является результатом межрегионального или межконтинентального атмосферного переноса неуправляемых поллютантов через атмосферную эмиссию загрязнителей из многих угледобывающих, а также металлургических и многочисленных химических комплексов. В подобных случаях для оценки характера и последствий их воздействия постоянное внимание нужно уделять системе экологического мониторинга компонентов агроландшафта, чтобы понять некоторые свойства источников загрязнения и масштабы распространения наиболее приоритетных загрязнителей в агроландшафтах.

Высокая освоенность территории Луганской Народной Республики сельскохозяйственными угодьями (71,6% площади) и их близкое расположение к промышленным предприятиям обуславливает проведение исследований по изучению фактического экологического состояния растительной продукции и предоставление предложений по условиям ведения сельскохозяйственного производства в зоне высокой техногенной нагрузки. Загрязнение почв негативно влияет на обрабатываемые культуры, снижая количество и качество полученной продукции, и является критерием их использования. Поэтому целью исследований является разработка экологически

устойчивой структуры агроландшафтов, что позволит снизить экологические риски и улучшить качество окружающей среды в промышленных регионах.

Климат Луганщины характеризуется как умеренно-континентальный тип с ярко выраженными засушливо-суховейными проявлениями. Он отличается значительной вариативностью метеорологических условий, что выражается в чередовании морозов и оттепелей, а также в периодических вторжениях холодных воздушных масс, вызывающих резкое понижение температуры до критических значений (абсолютный минимум -42°C). Лето отличается повышенной температурой и тепловым режимом, однако характеризуется неустойчивым увлажнением и периодическими засушливыми периодами. Одной из ключевых особенностей климатической системы Луганщины является высокая инсоляция и значительный приток солнечной радиации, а также выраженный континентальный характер, обусловленный значительной удаленностью от крупных водных объектов.

По производственной специализации и степени (типу) деградации почвы территорию Луганской Народной Республики условно можно разграничить на северную – сельскохозяйственную часть, и южную – промышленную. В пределах южной части, которая представлена Донецким Кряжем, расположены промышленные предприятия энергетической, угольной, машиностроительной, перерабатывающей и химической отраслей, деятельность которых приводит к поступлению в атмосферный воздух, а затем и в почвы, неспецифических для природы веществ. В связи распространением загрязняющих веществ требуется тщательный контроль экологического состояния почв и растений агроландшафтов, которые расположены в зонах техногенного воздействия промышленных предприятий.

Образование экологически устойчивых агроландшафтов невозможно без комплексного подхода к принципам их построения, который определяется соотношением между пахотными землями, лесными насаждениями, природными территориями и др. В наиболее развитых странах площадь пашни не превышает 20-35 % от общей площади территории. Для стабилизации агроландшафта более устойчивые его элементы, такие как лесные насаждения и луговые агроценозы должны покрывать не менее 50% общей площади.

Для повышения устойчивости агроландшафтов в промышленных регионах целесообразно решить задачу оптимизации размещения культур и севооборотов с помощью математического моделирования. Предложенная модель носит региональный характер и требует обязательного ведения локального мониторинга агроландшафтов в зонах техногенного воздействия. В рамках полученной модели необходимо разместить посевы сельскохозяйственных культур на полях и участках с различной плодородностью и степенью загрязнения почв таким образом, чтобы минимизировать уровень загрязнения конечной продукции. Культуры ранжируются по степени их чувствительности к загрязнению, и размещение производится с учетом минимизации активности загрязняющих веществ в полученном урожае.

Показатели различной степени накопления токсикантов в растениях объясняется существованием биологических барьеров в системе «почва-корень – стебель (листья) – генеративный орган». По результатам определения содержания тяжелых металлов в зерне и растениях наблюдается превышение предельно-допустимой концентрации во всех образцах по кадмию в 2-22 раза, по свинцу – 1,2-13,4, по никелю – 1,1 раза. По среднему содержанию кадмия, свинца, никеля, хрома, кобальта в вегетативных и генеративных органах озимой пшеницы определена следующая закономерность перераспределения: корни > стебель > зерно. Содержание микроэлементов, а именно, соединений меди, цинка и марганца – имеет следующий порядок: корень > стебель. Перераспределение металлов между органами растений озимых культур служит надежным индикатором барьерной функции корневой системы, то есть корневая система выполняет критически важную роль в регулировании поступления металлов в надземные части растения, что является одним из

основополагающих механизмов, обеспечивающих устойчивость растений к стрессовым факторам, вызванным загрязнением окружающей среды [1].

Выводы. Экологически устойчивая структура агроландшафтов в промышленных регионах является важным условием сохранения природного потенциала территорий и обеспечения продовольственной безопасности региона. Комплексный ландшафтно-экологический подход к планированию землепользования позволяет минимизировать негативное влияние промышленности и создать устойчивые агроэкосистемы, адаптированные к условиям высокой антропогенной нагрузки.

Список литературы

1. Олейник Н.В. Оценка экологического состояния агроландшафтов в промышленных регионах / Н.В. Олейник // Материалы пула научно-практических конференций / Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского; Керченский государственный морской технологический университет; Луганский государственный педагогический университет; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. – Керчь: КГМТУ, 2024. – С. 587-591.

УДК 574.635: 626.88

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ВОДЫ В УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ БИОПЛАТО

Осадчая А.В., Олейник Н.В.

¹ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Загрязнение окружающей среды и глобальные изменения климата негативно воздействуют на весь растительный и животный мир, изменяя качество жизни и состояние здоровья населения. Истощение запасов пресной воды и загрязнение водных объектов способствует сокращению популяций и вымиранию многих видов рыбы.

В связи с ухудшением экологического состояния водных ресурсов в настоящее время особое значение приобретает создание и развитие рыбных хозяйств с использованием установок замкнутого водоснабжения, направленных на разведение и сохранение ценных промысловых видов рыбы.

Важным фактором успешного выращивания качественной товарной продукции является сбалансированная взаимосвязь процессов выращивания гидробионтов и биологической очистки оборотной воды в искусственных экосистемах.

Пути повышения эффективности рыбоводческого производства, а также разработка технологии и устройств систем очистки оборотных вод являются перспективными направлениями для научных исследований.

Актуальность темы исследования подтверждается необходимостью совершенствования режимов очистки воды в установках замкнутого водоснабжения с применением биофильтров. Применение растительных систем в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) представляет собой высокоэффективный и экологически безопасный метод биологической очистки воды, что основывается и подтверждается следующими факторами: *биологический аспект* – растения активно поглощают нитратный азот, фосфаты и углекислый газ, используя их для собственного питания и роста, при этом насыщая воду кислородом; *экономическая эффективность* – внедрение биофильтров с оптимальными видами растений демонстрирует высокую рентабельность в системах очистки оборотной воды и высокий урожай при выращивании объектов аквакультуры; *производственный*

потенциал – растительные системы позволяют: снизить нагрузку на механические фильтры, оптимизировать гидрохимический режим водной среды, получить дополнительную биомассу для кормления гидробионтов; *экологическая значимость* – метод обеспечивает замкнутый цикл водопользования, сокращение водопотребления более чем в 10 раз, минимизацию сбросных вод; *технологические преимущества* – возможность создания интегрированных систем, где растения выступают как элемент очистки и источник дополнительного дохода от получения растительной биомассы.

Целью исследований является анализ эффективности использования биофильтра с загрузкой растений для очистки оборотной воды в установках замкнутого водоснабжения. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить способность аккумуляирования растениями продуктов метаболизма рыб и остатков корма из оборотной воды; провести лабораторный химический анализ загрязнения воды химическими соединениями; анализ полученных результатов и оценить влияние растений на эффективность очистки воды в УЗВ; дать экономическую оценку эффективности использования полученных результатов.

Важным условием эффективной работы подобных систем является правильное соотношение между количеством особей рыбы и растений. Количество питательных веществ, выделяемых культивируемой рыбой, должно быть оптимальным и достаточным для обеспечения устойчивого роста растений. В то же время растений должно быть такое количество, чтобы они обеспечивали достаточную степень очистки воды для создания оптимальных условий для роста и развития рыбы, в противном случае качество воды будет ухудшаться.

В качестве объекта исследований выбрана технология выращивания осетровых и карповых рыб в УЗВ на базе лаборатории аквакультуры АНО «ДОННИИ ЭКОТЕХНОЛОГИЙ» (г. Алчевск). Методика исследований основана на подборе и анализе особенностей выращивания различных видов растений и использования их для доочистки оборотной воды в УЗВ.

Для выявления наиболее оптимальных условий процесса очистки воды в УЗВ были проведены научные исследования. В бассейн с водой были погружены кассеты для рассады, в ячейках которых находились пикированные растения различных видов сельскохозяйственных культур, таких как: салат, шпинат, базилик, сельдерей, кресс-салат, рукола, капуста пекинская, щавель крупнолистный, горчица, петрушка. Показатели водной среды обитания рыбы и растений были идентичны: температура воды 20-24 °С; температура воздуха 18-25 °С; содержание кислорода 5-9 мгО₂/л; рН среды 6,3-7,8 ед.; влажность 40-90 %; освещение от 1000 до 9000 Лк. Расстояние от осветительного прибора до растений составляет 20-50 см. Для нормального развития растений оборудована подсветка лампами по циклу день-ночь. На каждой лампе был установлен временной датчик, который в заданное время отключал электроэнергию, поступающую к ней.

Согласно результатам анализа полученных данных исследований было выявлено, что использование блока с растениями позволило снизить показатели максимального содержания азотистых соединений в биофильтре с 2,89 до 0,18 мг/л, в гидропонном модуле – с 3,36 до 0,22 мг/л, в бассейне с рыбой – с 3,19 до 0,44 мг/л. Уровень содержания кислорода увеличился в биофильтре – от 11,81 до 15,4 мгО₂/л, в гидропонном модуле – от 16,41 до 16,8 мгО₂/л, в бассейне с рыбой – от 15,81 до 16,4 мгО₂/л. Показатели кислотности в воде снизились в биофильтре с 8,64 до 7,7 ед., в гидропонном модуле – с 8,35 до 7,7 ед., в бассейне с рыбой – с 8,44 до 7,6 единицы.

Согласно результатам анализа полученных данных количество нитритов в воде изменилось в биофильтре в пределах от 2,17 до 0,29 мг/л, в гидропонном модуле – от 1,27 до 0,13 мг/л, в бассейне с рыбой – от 1,17 до 0,12 мг/л.

При погружении кассеты с растениями в установку количество нитратов в воде значительно увеличилось в среднем с 0,53 до 76,43 мг/л, но в последствии адаптации и роста растений содержание нитратов в воде уменьшилось в биофилтре с 82,81 до 38,94 мг/л, в гидропонном модуле – с 66,29 до 27,48 мг/л, в бассейне с рыбой – с 80,2 до 32,52 мг/л. Превышение нормы содержания нитратов в установках замкнутого водоснабжения не оказывало особого воздействия на состояние выращиваемых гидробионтов.

Выводы. Использование растительных систем (биофилтров) в УЗВ представляет собой не только перспективное направление развития аквакультуры, но и выполняет одну из ключевых ролей в поддержании оптимальных условий работы УЗВ. Способность гидрофитов к накоплению и трансформации загрязняющих веществ позволяет снизить уровень содержания нитрит-, нитрат- и аммонийных соединений в оборотной воде, что в свою очередь делает их незаменимыми в процессе очистки воды в УЗВ.

Список литературы

1. Олейник, Н.В. Оптимизация процесса очистки воды с использованием гидрофитов в установках замкнутого водоснабжения / Н.В. Олейник, А.В. Осадчая // Сборник материалов V Международной научно-практической конференции «Инновационные направления интеграции науки, образования и производства», Керчь, 2024. – С. 599-602.
2. Тимофеева, С.С. Фитофилтры для очистки воды / С.С. Тимофеева, Д.В. Ульрих, С.С. Тимофеев // Вестник технологического университета, Т.19. – 2016. – № 16. – С. 162-165.

УДК 502.173:332.334(477.61)

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРЫ ЗЕМЕЛЬНОГО ФОНДА НА УРОВЕНЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕРРИТОРИИ ЛУТУГИНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

Павлова Н.В., Германенко А.Л., Павлов Д.А.

Научный руководитель – И.А. Ладыш

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Устойчивость – это один из значимых параметров любой системы, в том числе и экологической, которую определяют, как способность экосистем сохранять структуру и функционирование под влиянием внешних факторов среды, что обеспечивает реализацию системного и научно обоснованного подхода при выборе мероприятий по повышению экологического равновесия региональных территорий. Расчеты коэффициентов показывают степень экологической устойчивости и стабильности исследуемой территории, которые необходимо учитывать при выборе соответствующих мероприятий для ее защиты и восстановления [1].

Цель работы: провести оценку влияния структуры земельного фонда на уровень экологической стабильности территории Лутугинского муниципального округа Луганской Народной Республики.

В соответствии с поставленной целью были решены следующие задачи: описано состояние природных ресурсов округа; представлена характеристика земельного фонда; определена степень экологической устойчивости и стабильности исследуемой территории; предложены мероприятия, направленные на улучшение экологической ситуации, сложившейся в округе. Для достижения поставленной цели и решения задач использовали аналитический и математический методы исследования.

В ходе проведения исследования был рассчитан показатель экологической устойчивости региональной территории, в котором отразилось соотношение между естественным состоянием природной среды и величиной антропогенной нагрузки.

К элементам, оказывающим благоприятное воздействие на ОС, относятся площади с естественной растительностью (луга, леса, степи и т. п.), их сочетания и разновидности, а также земли водного фонда, земли заповедников, заказников и т. п. К элементам, негативного воздействия относятся следующие площади территорий: земля под населенными пунктами, постройками, дорожной сети; земли под открытыми карьерами и местами добычи полезных ископаемых, территории полигонов отходов и неорганизованных свалок; ежегодно обрабатываемые земли (пашни); земли промышленности, транспорта, связи; участки животноводческих ферм; участки, на которых производят хранение ядохимикатов и нефтепродуктов; эродированные участки в военных целях и другие объекты, оказывающие в той или иной степени отрицательное влияние на участки региональной территории. Учитывая разнородность влияния отдельных элементов на степень устойчивости, была использована формула для определения экологической стабильности, которая позволяет учесть экологическую значимость каждого биотехнического элемента; в числителе – территория, которую занимает отдельный биотехнический элемент (га); коэффициент, характеризующий экологическую значимость этого элемента и коэффициент, который учитывает геолого-морфологическую устойчивость рельефа местности. В знаменателе – общая площадь исследуемой территории [1, 2].

История Лутугинского муниципального округа (округ) начинается в 1896 году со строительства бельгийским акционерным обществом первого в России чугунолитейного завода по производству валков, который вступил в строй уже на следующий год. Так возникло сначала безымянное поселение, положившее начало городу. В 1914 году была построена железнодорожная станция Шмидтовка, название которой было перенесено на поселок и образовано от фамилии немецкого предпринимателя Шмидта. Поселок входил в состав Успенской волости Славяносербского уезда Екатеринославской губернии. В нём проживало 1200 человек. В ноябре 1925 года поселок завода и железнодорожная станция Шмидтовка были переименованы в Лутугино, в честь известного русского ученого-геолога и общественного деятеля Леонида Ивановича Лутугина. Указом Президиума Верховной Рады СССР от 3 января 1965-го года создан Лутугинский район. 12 ноября 1965 года поселок Лутугино получил статус города. Тогда же он стал центром административного района [4].

Округ граничит с городом Луганск и размещен в 25 км на юго-запад от столицы Республики; связан с ней железнодорожными и автомобильными путями. Площадь муниципалитета составляет 105,7 тыс. га. В состав входят: 1 город, 8 поселков городского типа, 10 поселков и 26 сел. Численность населения округа по состоянию на 1 января 2020 года – 65 071 человек, из них городского населения – 47 863 человека и сельского – 17208 человек [3]. Расположен он в степной зоне, на северных отрогах Донецкого кряжа. Рельеф территории округа равнинный, с незначительными колебаниями средних высот от 100 м до 200 м над уровнем моря; расчленен балками и оврагами. Климат – континентальный с ярко выраженными засушливо-суховейными явлениями. Негативное влияние на сельское хозяйство оказывают суховеи, засухи, ранние заморозки, зимние оттепели, гололеды. Недостаточная влагообеспеченность территории округа, сопровождающаяся неблагоприятными климатическими явлениями, является одним из сдерживающих факторов развития сельского хозяйства. Все это свидетельствует о том, что территория округа, как и территория Луганщины в целом, относится к зоне рискованного земледелия [5].

Водными ресурсами округ обеспечен недостаточно. Крупнейшая река – Лугань, которая протекает по северной границе. Остальные реки – Белая, Ольховая, Большая Каменка, Луганчик – маловодные и в летний сезон нередко частично пересыхают. Речная вода

используется для орошения земель, нужд промышленных предприятий, животноводческих ферм и хозяйственно-бытовых нужд населения. Кроме этого, на территории округа расположены 39 прудов и ряд водохранилищ: Первозвановское – 66,3 га; Лутугинское – 51,0 га; Успенское – 90,0 га; Каменское – 243,0 га. На северной окраине поселка Георгиевка расположен крупный водозабор (станция Грушка), откуда осуществляется водоснабжение Лутугино и прилегающих поселков. В поселке Георгиевка на базе добычи местных подземных вод функционирует предприятие по их промышленному разливу.

В пределах Лутугинского муниципального округа, где отложения карбона постепенно уходят в глубину, почвообразующие породы представлены тяжелым суглинистым лессом и продуктами выветривания мергельно-меловых пород, на которых формируются черноземы обыкновенные малогумусные и черноземы на твердых карбонатных породах. Значительные площади занимают средние и сильно смытые почвы. В долинах рек развиты лугово-черноземные болотистые почвы. Общая площадь земель округа составляет 105,7 тыс. га, из которых 67,7% приходится на сельскохозяйственные земли (71,6 тыс. га). Площадь сельскохозяйственных угодий 69,8 тыс. га, в том числе: пашня занимает – 57,6% (40,3 тыс. га); пары – 7,7% (5,4 тыс. га); многолетние насаждения – 2,4% (1,7 тыс. га); пастбища и сенокосы – 32,3% (22,9 тыс. га). Сейчас земельный покров – это преимущественно массивы пашни с отдельными участками лесополос и естественной растительности, и также участки под промышленной и селитебной застройкой, инфраструктурными объектами.

Местные флора и фауна являются типичными для степной зоны. На территории Лутугинского муниципального округа насчитывается 13 объектов природно-заповедного фонда: «Менчикуровский» - геологический памятник природы, общей площадью 3 га, пгт. Георгиевка; «Балка «Длинная» - геологический памятник природы, общей площадью 5 га, с.Иллирия; «Балка «Безимьянная» - геологический памятник природы, общей площадью 5 га, с. Иллирия; «Балка «Кривой Яр» – геологический памятник природы, общей площадью 6,9 га, пгт. Успенка; «Юрьевская» – геологический памятник природы, общей площадью 4 га, пгт. Юрьевка; «Иллирийский» – заказник общезоологический, общей площадью 2846,5408 га, с. Иллирия; «Балка «Плоская» – ботанический памятник природы, общей площадью 291,6 га, с. Роскошное; «Знамянский Яр» – ботанический памятник природы, общей площадью 141,2 га, с. Роскошное; «Лесное» – ботанический заказник, общей площадью 271 га, с. Круглик и с. Лесное; «Чувилкин бугор» – комплексный памятник природы, общей площадью 4,2 га, с. Ореховка; «Волнухинский» – ботанический заказник, общей площадью 355 га, с. Волнухино; «Первозвановский» – ландшафтный заказник, общей площадью 425,48 га, с. Первозвановка; «Белореченский» – ботанический заказник, общей площадью 693 га, пгт. Белореченский [5].

Природно-ресурсный потенциал представлен также запасами полезных ископаемых. Самым ценным по промышленному назначению минеральным ресурсом района являются каменные угли. Расчетные промышленные запасы угля всего округа составляют около 80,0 млн. тонн, в том числе по пластам, которые разрабатываются – 12,0 млн. тонн.

Проведенное исследование позволило оценить экологическое состояние территории Лутугинского муниципального округа. Так, коэффициент экологической устойчивости региональных территорий составил 0,66 и дает нам основание говорить, о том, что исследуемую территорию можно оценить, как нестабильную. При этом коэффициент экологической устойчивости, который характеризует качественное состояние территории составил 0,34, т.е. состояние территории – малоустойчивое.

Территория Лутугинского муниципального округа характеризуется благоприятными природно-географическими условиями для проживания населения и наличием природных ресурсов для развития различных отраслей экономики, однако, следует обратить внимание и провести ряд мероприятий, направленных на повышение экологической устойчивости региональной территории.

Список литературы

1. Глуховская, М.Ю. Анализ экологической устойчивости и стабильности региональной территории на примере Оренбургской области / М.Ю. Глуховская // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2017. – № 4. – С.53-61. Режим доступа; <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-ekologicheskoy-ustoychivosti-i-stabilnosti-regionalnoy-territorii-na-primere-orenburgskoy-oblasti>
2. Глуховская, М. Ю. Анализ устойчивости региональных территорий (на примере отдельного района Оренбургской области) / М. Ю. Глуховская, Т. А. Евстифеева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : Материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 03-05 февраля 2016 года. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2016. – С. 779-785.
3. О Муниципальном образовании. Режим доступа; <https://lutugino.gosuslugi.ru/o-munitsipalnom-obrazovanii/>
4. Слонева, Т.И. Особенности развития хозяйственного комплекса Лутугинского района / Т.И. Слонева, Ю.Н. Некрасов // Материалы Республиканского научно-методического форума, посвященного 85-летию кафедры географии ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» (г. Луганск, 27–28 октября 2021 года) / под ред. Ю.Ю. Чикиной, Н.С. Краснокутской. – Луганск: «Книта», 2021. – С. 220-229. Режим доступа: https://dspace.lgpu.org/bitstream/123456789/5030/1/1985-21_s.pdf
5. Туризм – Лутугинский район – общая характеристика / Режим доступа: [<https://mk.lpr-reg.ru/turizm-lutugino.html>] (дата обращения 12.12.2025)

УДК: [582.998.1+582.683.2]-027.63(470.6-25*Луганск)

**АНАЛИЗ АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *ASTERACEAE* ВО
ФЛОРЕ ГОРОДА ЛУГАНСКА**

Петренко С.В., Андронникова Е.Ю.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В настоящее время в условиях антропогенного нарушения процессов саморегуляции экосистем и климатических изменений наблюдается значительное усиление адвентизации растительного покрова [4]. Самопроизвольный занос чужеродных видов растений приводит к вытеснению аборигенных представителей флоры из фитоценозов, что, в свою очередь, способствует формированию однотипных растительных сообществ и снижению уровня фиторазнообразия [8]. Интенсификация процессов адвентизации флоры сопровождается увеличением числа редких и исчезающих видов. В связи с этим оценка последствий инвазий, предотвращение распространения, а также контроль и борьба с инвазивными растениями признаны приоритетными направлениями природоохранной деятельности во многих странах мира [7]. Таким образом, изучение адвентивной флоры является одним из актуальных и значимых направлений современных ботанических исследований.

В рамках данной работы особое внимание уделено адвентивным видам растений семейства *Asteraceae*, широко распространённым в окрестностях города Луганска [9]. Анализ их биологических и экологических особенностей позволяет оценить роль данных видов в формировании флоры исследуемой территории.

Целью исследования являлось изучение адвентивных представителей семейства *Asteraceae* во флоре города Луганска.

Исследования проводились с использованием общепринятых методик, реализованных в рамках классического маршрутного метода [10]. Видовую принадлежность растений устанавливали с применением определителей, атласов и специализированной справочной литературы [6]. Биологические особенности видов анализировали на основе полевых наблюдений и литературных источников [5]. Географический анализ осуществляли путем определения приуроченности ареалов видов к фитохорионам, выделенным Тахтаджяном

[3]. При анализе биоморфологической структуры применяли систему жизненных форм В.Н. Голубева и К. Раункиера [2, 11]. Классификацию видов по времени и способу заноса проводили на основе широко используемых систем и их адаптированных вариантов [1].

В результате проведённых исследований установлено, в окрестностях города Луганска произрастает около 52 адвентивных видов семейства *Asteraceae*, относящихся к 35 родам, что составляет 7,2 % от общего числа видов флоры города. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в роде *Centaurea* L. (василёк), включающем 4 вида. По 3 вида насчитывают роды *Artemisia* L. (полынь), *Sonchus* L. (осот) и *Xanthium* L. (дурнишник). Остальные роды представлены 1–2 видами и в совокупности формируют значительную часть флористического разнообразия.

Географический анализ показал, что большинство адвентивных видов семейства *Asteraceae* имеют Средиземноморское и Североамериканское происхождение (по 13 видов, или 25 %). Вторичный ареал значительной части видов приурочен к Голарктической области (15 видов, или 28,8 %), что свидетельствует о широком распространении и высокой способности к натурализации.

Анализ жизненных форм по системе В.Н. Голубева выявил преобладание однолетних растений, представленных 23 видами (44,2 %). Аналогичные результаты получены при использовании классификации К. Раункиера, согласно которой доминируют терофиты – 23 вида (44,2 %).

Среди адвентивных растений преобладают кенофиты, насчитывающие 38 видов (73,1 %). По способу включения в адвентивную флору ведущей группой являются ксенофиты – 42 вида (82,8 %), что указывает на преобладание непреднамеренного заноса. Значительная часть чужеродных видов были завезены (начиная с XVI века по настоящее время), что связано с развитием аптекарских огородов, ботанических садов, а также расширением транспортной сети и хозяйственной деятельностью человека.

Проведённые исследования адвентивных представителей семейства *Asteraceae* во флоре города Луганска позволило установить их таксономический, биоморфологический и географический состав. Адвентивная фракция семейства включает 52 вида из 35 родов (7,2 % флоры территории), среди которых преобладают однолетние терофиты. Географическая структура характеризуется доминированием видов Средиземноморского происхождения и Голарктического ареала, а формирование флоры связано преимущественно с непреднамеренным заносом в результате антропогенной деятельности с XVI века по настоящее время.

Список литературы

1. Владимиров, Д. Р. Некоторые теоретические вопросы адвентивной флоры и ее инвазионного субэлемента / Д.Р. Владимиров, Ту Вэйго // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. – 2016. – № 3. – С. 73–78.
2. Голубев, В. Н. Биологическая флора Крыма / В.Н. Голубев. – Ялта: Ялта, 1996. – 88 с.
3. Жизнь растений в 6 томах. Цветковые растения / А.Л. Тахтаджян [и др.]. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 5(2). – 576 с.
4. Завьялова, Л. В. Адвентивная фракция флоры лесостепи Украины: археофиты / Л.В. Завьялова // Флора и растительность в меняющемся мире: проблемы изучения, сохранения и рационального использования: материалы международной научной конференции (Минск-Домжерицы, 24–27 сентября 2019 года). – Минск: Колоград, 2019. – 364 с.
5. Маевский, П. Ф. Флора средней полосы европейской части России: учебное пособие для биологических факультетов университетов, педагогических и сельскохозяйственных вузов / П.Ф. Маевский. – 11-е издание. – М.: Общество с ограниченной ответственностью Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с. – ISBN 978-5-87317-958-9.
6. Определитель высших растений Украины / Д.Н. Доброчаева [и др.] – Киев: Наукова думка, 1987. – 548 с.
7. Тодавич, Л. М. Особенности адвентивной фракции флоры города Луганска / Л. М. Тодавич // Научно-исследовательская деятельность как фактор личностного и профессионального развития студентов:

материалы международной студенческой научно-практической конференции среди образовательных учреждений СПО, Орел, 01 марта 2018 года. Том 2. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2018. – С. 353-355.

8. Трищенко, Д. Н. Адвентивный компонент урбанofлоры города Луганска / Д.Н. Трищенко // Студенческий альманах: сборник студенческих научных работ. – 2021. – №2 (18). – С. 7-11.

9. Трофименко, В. Г. Урбанofлора Луганска (таксономическая структура) / В.Г. Трофименко // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: материалы II международной конференции (к 90-летию со дня рождения профессора А.Г. Еленевского), Москва, 05-08 декабря 2018 года / Московский педагогический государственный университет. Том 3. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2018. – С. 69-72.

10. Хапугин, А. А. Методы исследования растительного покрова наземных экосистем / А.А. Хапугин, Е.В. Варгот, Г.Г. Чугунов // Методы полевых экологических исследований. – Саранск; Пушта: Мордовский государственный природный заповедник им. П.Г. Смидовича, 2014. – С. 4-42.

11. Raunkiær Ch. Plant life forms / transl. from Danish by H. Gilbert-Carter. – Oxford: Clarendon Press, 1937. – 104 p.

УДК 633.85:621.432.98

**ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО РАСТИТЕЛЬНОГО
ТОПЛИВА В СЕВООБОРОТАХ ЛУГАНЩИНЫ С УЧЕТОМ
БИОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Решетняк Н.В.¹, Попытченко Л.М.², Косогова Т.М.²

¹ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Потребность в возобновляемых источниках энергии, к которым относятся растительные масла (РМ), еще не достигала своего апогея. Но в 2030 году их доля в возобновляемых источниках в мире должна составить 10 % от нефтяного топлива. В энергетическом биоварианте здесь особенно важны два обстоятельства. Во-первых, растительное топливо – это воспроизводимые ресурсы, во-вторых, накопление солнечной энергии растениями в процессе фотосинтеза идет синхронно с поглощением ими CO₂, выделяющегося при сжигании растительного сырья. Таким образом, цикл сбалансирован самой природой. Сегодня наиболее масштабный пример использования биотоплива дает Бразилия, где в качестве горючего применяют этиловый спирт, который производится в процессе ферментации сахарного тростника. Таким путем страна, почти лишенная нефтяных и газовых месторождений, решает свои топливные проблемы [1, 5].

Еще в 2002 г. на конференции была высказана мысль о возможности производства биотоплива на основе рапсового и подсолнечного масла, которое может быть использовано для экспорта. В этом плане важной задачей является соответствующий подбор и других растений для получения топлива растительного происхождения. До сих пор этой проблеме не уделялось должного внимания. Разработка севооборотов, обеспечивающих получение топлива, позволит решить важную практическую задачу по частичному, а в дальнейшем и по полному самообеспечению сельского хозяйства энергоносителями. Одновременно решается также и научная задача по созданию новых севооборотов.

В условиях растущего влияния климатических изменений на развитие экономики одной из приоритетных задач государственной социально-экономической политики в РФ становится адаптация к ожидаемым изменениям [2]. В сложившихся условиях ведения сельскохозяйственного производства и потепления климата существенно изменились требования к севооборотам, изменились продуктивность и урожайность

сельскохозяйственных культур. Изменение климатических условий сопровождается необходимостью адаптации к ним структуры севооборотов. Для оптимизации размещения угодий, совершенствование структуры посевных площадей в Луганской Народной Республике (ЛНР) есть значительные резервы.

Для регионов Донбасса возникает потребность в изучении адаптации технологии выращивания культур и структуры севооборотов с учетом группы спелости культур к измененным климатическим условиям. Поэтому целью наших исследований является разработка рекомендаций по рациональному использованию биоклиматических ресурсов агроландшафта разных районов Луганщины при оптимизации схемы полевых севооборотов, обеспечивающих получение топлива растительного происхождения. Принцип таких севооборотов сводится к подбору очередности высева культур при обеспечении восстановления плодородия почвы с возможностью получения максимального количества «топлива». Для этого необходимо решить ряд задач: провести расчет биоклиматических ресурсов территории и степени их использования культурами полевого севооборота разных групп спелости; рекомендовать культуры для введения в структуру севооборота, составить схемы полевых севооборотов с указанием группы спелости культур для условий Луганщины.

Оценку биоклиматических ресурсов территории выполняли по методу Шашко Д.И., Мищенко З.А., Попытченко Л.М. [3, 4]. Включили материалы ранее проведенных исследований эффективности использования биоклиматического потенциала территории ЛНР культурами разных групп спелости; проведены расчеты части потенциала климата, используемого сельскохозяйственной культурой раннеспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов и гибридов; рассчитан коэффициент эффективности использования потенциала климата культурами; использованы литературные данные сырьевой базы для получения биодизеля.

В настоящее время в мире ведутся исследования по применению топлива растительного происхождения в двигателях внутреннего сгорания как для нужд сельского хозяйства, так и для более широкого использования [5, 6]. Такое топливо можно рассматривать как преобразованную солнечную энергию для потребления. К такому топливу относятся спирты, которые получают из растений сорго, кукурузы, сахарного тростника и других.

Всего на балансе человечества числится в настоящее время более четверти миллиона растений, из семян которых можно получить масло [1].

Исходя из анализа 90 наиболее известных растительных источников масел и учитывая почвенно-климатические условия региона, мы остановились на пятнадцати масличных культурах, а также культурах, из которых можно получать спирт (сорго, сахарная свекла, топинамбур). Все эти культуры пригодны для выращивания в полевых севооборотах.

Продуктивность этих культур, высеваемых в предложенном нами севообороте, можно повысить за счет посева семян сеялками точного высева, применяя высокопроизводительную технику, научно-обоснованную систему удобрений, введения чистого, а также занятых паров, размещения культур строго по срокам возврата с учетом предшественников и аллелопатического воздействия, накопления и сохранения влаги, эффективной борьбы с сорняками, болезнями и вредителями.

Используя многолетние научные данные и опыт хозяйств Луганщины, (с учетом почвенно-климатических условий региона) нами разработаны севообороты с выращиванием масличных культур. При возделывании масличных культур необходимо учитывать плодородие почвы и засоренность посевов. Отзывчивы на почву, богатую питательными веществами, такие культуры, как рапс озимый, кунжут и другие. Они обеспечивают высокую урожайность на удобренных почвах и по пару.

На почвах со средним плодородием, используя последствие удобрений, можно выращивать топинамбур, арахис, рапс яровой, сафлор, сорго, цикорий. На истощенных почвах допускается возделывание горчицы и рыжика посевного.

В распространенном для хозяйств ЛНР в настоящее время полевом севообороте (пар, озимые, кукуруза на зерно, ячмень+эспарцет, эспарцетовый пар, озимые, подсолнечник) выход масла с одного гектара севооборотной площади составляет 1,94 ц/га, что в переводе на топливный эквивалент (ДТ) составляет 205 л/га.

Рассчитали показатели эффективности использования биоклиматических ресурсов агроландшафта рекомендуемой группы спелости культур севооборотов по районам Луганской Народной Республики. В настоящее время изменилась структура посевных площадей, что привело к нарушению чередования культур в ранее рекомендованных севооборотах. Возникла угроза распространения вредителей, болезней, сорняков.

Нами рекомендуется следующее чередование культур в короткоротационных севооборотах для районов республики:

А). Пар черный – пшеница озимая – кукуруза на зерно – подсолнечник.

Б). Горох – пшеница озимая – ячмень яровой – подсолнечник.

В). Сорго зерновое – кукуруза на зерно – ячмень яровой – подсолнечник.

Таким образом, в Луганской Народной Республике имеется достаточное количество культур, из которых можно получать масло, этиловый спирт, предназначенный для использования в качестве моторного топлива. В севооборотах, предложенных для нашего региона (в отличие от существующих), можно повысить получение растительных масел в два и более раза (765 л/га), этилового спирта – 883 л/га.

Список литературы

1. Лазар, П. Лен масличный / П. Лазар, А. Рудик [и др.] // Зерно, 2013. – №1(62). – С.116-123.
2. Кононова, Н. К. Современные колебания климата / Н.К. Кононова // География в школе. – М: Ин-т географии, 2012. – №7. – С. 8-16.
3. Попытченко, Л. М. Оптимизация структуры полевых севооборотов в центральных районах Луганщины с учетом современных биоклиматических ресурсов / Л.М. Попытченко // Научный Вестник Луганского государственного аграрного университета. – Луганск: ФГБОУ ВО ЛГАУ им. К.Е. Ворошилова, 2023. – № 1–2 (18–19) – С. 70-76.
4. Попытченко, Л. М. Эффективность использования биоклиматических ресурсов агроландшафтов Донбасса / Л.М. Попытченко // Вестник ЛГАУ. – Луганск: ЛГАУ, 2021. – вып 1(10). – С. 77-84.
5. Решетняк, Н. В. Получение экологически чистого растительного топлива в севооборотах, насыщенных масличными культурами / Н.В. Решетняк, Н.И. Дранищев, В.Е. Стотченко // Вестник ЛНУ им. Т. Шевченко. – Луганск: ЛНУ, 2008. – № 14(153). – С. 94-98.
6. Родькин, О. И. Оценка эффективности возделывания энергетических культур как источников биотоплива / О.И. Родькин, А.А. Шабанов, А.О. Родькин // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – Минск: НИУ ИТМО, 2016. – № 4. – С.102-110.

УДК 581.9(477.61)

СЕМЕЙСТВО ГВОЗДИЧНЫЕ ВО ФЛОРЕ ГОРОДА ЛУГАНСКА

Рзаева В.Г.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Гвоздичные (*Caryophyllaceae* Juss.) – семейство двудольных цветковых растений. Распространены на всех континентах, но наибольшая численность – в Северном полушарии, с центрами многообразия в Средиземноморье, на Юго-Западе и в Центральной Азии.

Встречаются в тундре, лесах, на лугах, в степях, полупустынях и пустынях, в горах до альпийского пояса. Представители семейства используются в пищевой промышленности, парфюмерии и медицине; многие виды – декоративные растения. Ряд видов семейства Гвоздичные являются злостными сорняками.

Флора городов является приоритетным объектом изучения в современной флористике. Город Луганск, расположенный в северо-восточной части Донбасса, характеризуется высокой степенью антропогенной трансформации растительного покрова.

Вышесказанное послужило основанием для инвентаризации видов семейства Caryophyllaceae во флоре г. Луганска.

Перечень видов сосудистых растений семейства Гвоздичные г. Луганска является результатом комплексного анализа данных, полученных в ходе собственных полевых исследований (2013-2024 гг.), изучения гербарных фондов и критического анализа литературных источников [1, 4 и др.].

В данном исследовании не рассматриваются культивируемые растения, не встречающиеся в дикой природе, а также те виды, чье произрастание на территории города не подтверждено гербарными образцами или научными публикациями.

Флористические исследования территории проводились по общепринятым методикам маршрутно-экспедиционным и полустационарным способами. Видовую принадлежность растений определяли стандартными методами с использованием широко известных источников. Объем и названия таксонов приняты согласно литературным сводкам [2, 3, 5].

Нами установлено, что семейство Caryophyllaceae во флоре г. Луганска представлено такими видами как *Arenaria serpyllifolia* L., *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Dianthus campestris* M. Bieb., *Dianthus elongatus* C.A. Mey., *Dianthus platyodon* Klok., *Dianthus pseudarmeria* M. Bieb., *Eremogone biebersteinii* (Schltdl.) Holub, *Gypsophila oligosperma* A. Krasnova, *Gypsophila paniculata* L., *Gypsophila perfoliata* L., *Gypsophila scorzonifolia* Ser., *Herniaria besseri* Fisch. ex Hornem., *Holosteum umbellatum* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Oberna cserei* (Baumg.) Ikonn., *Psammophiliella muralis* (L.) Ikonn., *Saponaria officinalis* L., *Silene chlorantha* (Willd.) Ehrh., *Silene dichotoma* Ehrh., *Silene donetzica* Kleop., *Silene granitcola* (Klok.) Sourkova; *Silene supina* M. Bieb., *Silene viscosa* (L.) Pers., *Silene wolgensis* (Hornem.) Besser ex Spreng. и *Stellaria media* (L.) Vill.

Таким образом, семейство Гвоздичные во флоре г. Луганска представлено 27 видами из 13 родов. Ранее же для флоры города указывался 21 вид из данного семейства [1].

Не указывались до наших исследований для флоры города такие виды как *Dianthus campestris* M. Bieb., *Dianthus elongatus* C.A. Mey., *Dianthus pseudarmeria* M. Bieb., *Eremogone biebersteinii* (Schltdl.) Holub., *Silene granitcola* (Klok.) Sourkova и *Silene donetzica* Kleop.

По количеству видов семейство Гвоздичные занимает седьмое место в спектре ведущих семейств флоры г. Луганска.

В результате исследований также установлено, что большинство видов семейства (88,9%) являются аборигенными для изучаемой флоры, а 11,1 % – чужеродными.

Список литературы

1. Анотований список флори промислових міст на Південному сході України / Бурда Р.І. – Донецьк: Б.в., 1997. – 49 с.
2. Маевский, П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 11-е изд. / П.Ф. Маевский. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 635 с.
3. Остапко, В.М. Сосудистые растения юго-востока Украины / В.М. Остапко, А.В. Бойко, С.Л. Мосякин. – Донецк: Ноулидж, 2010. – 247 с.
4. Трофименко, В.Г., Соколова Е.И. Чек-лист флоры сосудистых растений города Луганска / Полевой журнал биолога. – 2025. – Том 7, № 2. – С. 148–163.

5. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – Санкт-Петербург: «Мир и Семья-95», 1995. – 991 с.

УДК: 550.4:631

**ВЛИЯНИЕ АЛЧЕВСКОГО МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМБИНАТА НА ПОЧВЫ
ПРИЛЕГАЮЩИХ ЛАНДШАФТОВ**

Рябченко И.В., Жолудева И.Д.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Быстрые темпы роста промышленного производства на современном этапе развития общества привели к тому, что в ряде районов, особенно в больших промышленных центрах, уровень загрязнения окружающей среды существенно превышает допустимые санитарные нормы. Одним из наиболее значительных источников загрязнения окружающей среды является металлургия. Эта отрасль промышленности занимает второе место после теплоэнергетики по общему количеству выбросов в атмосферу. Преимущественно выбросы предприятий черной металлургии состоят из оксидов углерода (67,5 % всех суммарных выбросов в атмосферу), твердых веществ – пыли (15,5 %), диоксида серы (10,8 %) и оксидов азота (5,4 %). В последствии через атмосферу происходит перераспределение загрязняющих веществ в другие компоненты окружающей среды [1].

Луганщина является крупным промышленным регионом Донбасса, в котором насчитывается сотни предприятий, среди которых одно из ведущих мест принадлежит предприятиям металлургической промышленности. Ежегодно в атмосферный воздух поступает до 600 тыс. тонн выбросов. Плотность выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников в ЛНР ежегодно составляет в среднем около 18 т/км². Наибольших значений этот показатель достигает в г. Алчевске, где функционирует крупное предприятие металлургической промышленности Алчевский металлургический комбинат ООО «Южный горно-металлургический комплекс». Плотность выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в г. Алчевске в 112 раз больше, чем в среднем по республике [2].

Алчевский металлургический комбинат (АМК) относится к предприятиям первого класса экологической опасности. Работа основных и вспомогательных цехов предприятия сопровождается выбросами в атмосферу большого количества оксидов углерода, твердых веществ, оксидов серы, оксидов азота и других токсичных соединений. Из атмосферы токсиканты путем атмосферных выпадений поступают в другие элементы окружающей среды: поверхностные воды, почвы, растения, что приводит к их загрязнению и нарушению естественного состояния биосферы.

Цель нашего исследования заключается в оценке влияния АМК на экологическое состояние почв прилегающих территорий. Объектом исследования являются почвы в зоне влияния металлургического комбината.

Основным критерием гигиенической опасности загрязнения почв является предельно-допустимая концентрация (ПДК) веществ. Кроме того, при оценке загрязнения почв следует учитывать характер землепользования, имея в виду, что особенно опасно загрязнение почв агроландшафтов. Почвы различных природных зон к воздействию техногенного загрязнения проявляют разную степень устойчивости, что связано с их рН, содержанием гумуса и обменных оснований [3].

Содержание валовых форм тяжелых металлов меди, хрома и свинца в почвах в зоне влияния Алчевского металлургического комбината было определено на расстоянии 1,5 км от источника выбросов в четырех азимутальных направлениях. По степени токсичности исследуемые металлы относятся к 1-му и 2-му классам опасности – высокоопасным (свинец) и умеренно опасным (медь и хром). Фактические концентрации сравнивались с фоновыми показателями для почв Донбасса и нормируемой ПДК для свинца [4, 5].

В 2014 г. выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от работы АМК составляли 88,7 тыс. тонн/год. Степень загрязнения атмосферного воздуха г. Алчевска в жилой застройке в 1000 м от АМК диоксидом азота, фенолом, сернистым ангидридом, сероводородом, оксидом углерода оценивалась как слабоопасная, пылью – как опасная [2]. На сегодня новыми данными мы не располагаем.

Результаты исследований состояния почв показывают, что концентрация меди в почвах зависит от направления расположения пробных площадок. Наибольшая концентрация меди зафиксирована в южном и западном направлениях – 26,1 и 25,3 мг/кг соответственно. Наименьшая концентрация меди – в восточном направлении. В южном направлении зафиксировано наибольшее превышение фоновой концентрации меди – в 1,2 раза.

Наибольшая концентрация хрома зафиксирована в северном и западном направлениях – 33,2 и 27,3 мг/кг соответственно. А наименьшая концентрация хрома обнаружена в восточном направлении. Во всех направлениях превышения фоновой концентрации хрома не зафиксировано.

Наибольшая концентрация свинца наблюдается в южном и западном направлениях – соответственно 45,5 и 42,5 мг/кг почвы. Наибольшее превышение ПДК свинца – в 1,4 раза, зафиксировано в южном и западном направлениях. Наибольшее превышение фоновой концентрации свинца зафиксировано в южном и западном направлениях – в 2,5 раза. В северном и восточном направлениях зафиксировано превышение фоновых концентраций соответственно в 1,3-1,2 раза.

Таким образом, в южном и западном направлениях зафиксированы наибольшие концентрация меди и свинца, свидетельствующее о загрязнении почв в этих направлениях, что, вероятно, связано с доминирующими ветрами в этих направлениях.

Во всех направлениях суммарный показатель загрязнения составляет менее 16,0 и, таким образом, категория почв по степени загрязнения во всех направлениях является допустимой.

Наибольшие значения суммарного показателя загрязнения отмечается в южном и западном направлениях, что обусловлено наибольшими концентрация меди и свинца в этих двух направлениях.

Таким образом, в процессе выполнения исследований установлено, что содержание тяжелых металлов в почвах, прилегающих к АМК, зависит от направления их расположения, что обусловлено природно-климатическим фактором (розой ветров).

Список литературы

1. Бондалетова Л.И., Бондалетов В.Г. Промышленная экология: учеб. пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 247 с.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Луганській області у 2013 році. – Луганськ: Департамент екології та природних ресурсів Луганської обласної державної адміністрації. – 2014. – 282 с.
3. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
4. Головина Л.П., Лысенко М.Н., Александрова А.М. Микроэлементы в породах и почвах Донбасса // Почвоведение. – 1987. – № 6. – С. 116-125
5. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве: Гигиенические нормативы ГН 2.1.7.2041-06. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. – 15 с.

УДК 597.552.511:591.13(261)

**ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ ПИЩЕВОЙ ЦЕПОЧКИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ
(*SALMO SALAR* L.)**

Селиванова И.Р.

Московский Государственный Университет Технологий и Управления имени
К.Г. Разумовского (ПКУ), г. Москва, Россия

Атлантический лосось (*Salmo salar* L.) представляет собой один из наиболее изученных анадромных видов рыб Северного полушария, играющий критическую роль в функционировании экосистем северных рек и прилегающих морских акваторий [1]. Его уникальный жизненный цикл, включающий смену местообитаний – от пресноводных нерестилищ до морских нагульных районов, формирует сложную сеть трофических взаимодействий, охватывающую несколько экосистемных границ [2].

Изучение пищевых цепочек с участием атлантического лосося имеет как фундаментальное, так и прикладное значение. С одной стороны, это позволяет понять механизмы энергетических потоков в северных экосистемах, с другой – разработать научно обоснованные стратегии сохранения популяций лосося в условиях глобальных экологических изменений [3]. Несмотря на значительное количество исследований по отдельным аспектам трофической экологии лосося, комплексных работ, охватывающих всю цепочку трофических взаимодействий – от продуцентов до апекс-хищников, – остаётся недостаточно. Целью настоящей работы является систематизация знаний о пищевых цепочках атлантического лосося с детализацией по трофическим уровням и экосистемным компонентам.

Анализ трофических взаимодействий атлантического лосося позволяет выделить следующие основные уровни пищевой цепочки. Вид демонстрирует выраженные трофические сдвиги при переходе из пресной воды в морскую среду. В пресноводной фазе (мальки и сеголетки) лосось занимает трофический уровень 2,8–3,2, питаясь преимущественно личинками водных насекомых (*Chironomidae* – 45 %, *Ephemeroptera* – 28 %) и зоопланктоном (*Daphnia* – 18 %) [4]. При выходе в море происходит резкий трофический сдвиг: взрослые особи занимают уровень 3,8–4,5, потребляя преимущественно сельдь (*Clupea harengus* – 42 %), мойву (*Mallotus villosus* – 27 %) и криль (*Thysanoessa* spp. – 19 %) [5].

Особое экосистемное значение атлантического лосося заключается в его функции «биологического насоса», переносящего питательные вещества из морских экосистем в пресноводные. Каждая взрослая особь, возвращающаяся на нерест, приносит в реку в среднем 8–12 кг морской биомассы, содержащей 50–70 г азота и 8–12 г фосфора. Изотопные исследования показывают, что до 24 % азота в тканях речных организмов в бассейнах лососевых рек имеет морское происхождение [3, 5, 6]. Этот процесс создаёт положительную обратную связь, повышающую продуктивность пресноводных экосистем и способствующую выживанию молоди лосося.

Таким образом, атлантический лосось (*Salmo salar* L.) выступает ключевым элементом северных экосистем, последовательно занимая позиции консумента II–III порядка в пресной воде и консумента IV порядка в морской среде, тем самым связывая шесть трофических уровней — от продуцентов до суперхищников и редуцентов. Его уникальная способность переносить значительные количества морской биомассы и питательных веществ (азота и фосфора) в пресноводные экосистемы во время нерестовой миграции обеспечивает поддержание их продуктивности и устойчивости. Однако современные антропогенные и климатические факторы – такие как изменение климата, строительство гидроэлектростанций и чрезмерный вылов – серьёзно нарушают эти

трофические связи, что подчеркивает необходимость разработки и внедрения комплексных мер по сохранению не только популяций лосося, но и целостности экосистемных взаимодействий, в которых он играет центральную роль. Полученные данные представляют практическую ценность для формирования научно обоснованных стратегий сохранения биоразнообразия и устойчивого управления водными биологическими ресурсами в условиях глобальных экологических изменений.

Список литературы

1. Jonsson B., Jonsson N. B. Jonsson and N. Jonsson: Ecology of Atlantic salmon and brown trout: habitat as a template for life histories. Reviews in Fish Biology and Fisheries. 22. Quinn, Thomas. (2012). — P. 1–34. — DOI: 10.1007/s11160-012-9255-9.:
2. Amundsen, Per-Arne & Dempson, J. & Jonsson, Bror & Jonsson, Nina & O'Connell, MF & Mortensen, E (2003). Atlantic salmon *Salmo salar* L., brown trout *Salmo trutta* L. and Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.): a review of aspects of their life histories. ECOLOGY OF FRESHWATER FISH. 12. 1-59. 10.1034/j.1600-0633.2003.00010.x.
3. ICES. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS). ICES Scientific Reports. – 2024. – Vol. 6, № 38. – 421 p. – URL: https://ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2024/WGNAS/WGNAS_2024.pdf (дата обращения: 13.11.2025).
4. Hansen L. P., Quinn T. The marine phase of the Atlantic salmon (*Salmo salar*) life cycle, with comparisons to Pacific salmon // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1998. Vol. 55. No. S1. pp. 104-118.
5. Holtgrieve, Gordon W, and Daniel E Schindler. "Marine-derived nutrients, bioturbation, and ecosystem metabolism: reconsidering the role of salmon in streams." Ecology vol. 92,2 (2011): 373-85. doi:10.1890/09-1694.1
6. Gende, Scott & EDWARDS, RICHARD & WILLSON, MARY & Wipfli, Mark. (2009). Pacific Salmon in Aquatic and Terrestrial Ecosystems. BioScience. 52. 917-928. 10.1641/0006-3568(2002)052[0917:PSIAAT]2.0.CO;2.

УДК: 631.61

БИОРЕКУЛЬТИВАЦИЯ РАДИАЦИОННО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Сидоренко А.И., Черных А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Радиационное загрязнение представляет собой одну из наиболее острых экологических угроз современности, связанную как с естественными процессами, так и с антропогенной деятельностью (аварии на атомных объектах, ядерные испытания, неправильное обращение с радиоактивными отходами). Масштабы распространения радионуклидов могут варьироваться от локальных участков до обширных территорий, охватывающих промышленные зоны, сельские угодья и природные экосистемы. Негативное воздействие радиации проявляется в нарушении биогеохимических циклов, деградации почв, снижении биоразнообразия и необратимых изменениях в растительных и животных сообществах. Особую опасность представляет долгосрочное накопление радионуклидов в трофических цепях, приводящее к повышению радиационного фона в продуктах питания и развитию заболеваний у человека (онкологических, генетических).

Традиционные методы очистки радиационно загрязненных территорий (физическая изоляция, вывоз грунта, химическая и термическая обработка) зачастую характеризуются высокой стоимостью, энергоемкостью и могут приводить к вторичному загрязнению, а также к утрате ценных почвенных ресурсов [1]. Эти подходы часто лишь локализуют радионуклиды или изменяют их форму, но не удаляют и не обезвреживают полностью. В свете данных ограничений, особую актуальность приобретает поиск экологически безопасных и экономически целесообразных подходов к рекультивации [2].

Биорекультивация радиационно загрязненных территорий представляет собой комплексный подход, основанный на использовании биологических систем для снижения

уровня радиоактивных загрязнений. Основные принципы данного метода заключаются в задействовании природных способностей живых организмов к взаимодействию с радионуклидами, включая их поглощение (биоаккумуляция), химическую трансформацию в менее подвижные или токсичные формы (биотрансформация) и выведение из загрязненной среды (биоэкстракция). Важнейшим аспектом является выбор биологических агентов, чьи физиологические особенности и адаптивные механизмы позволяют эффективно работать в условиях радиационного стресса.

Механизмы биорекультивации могут быть разнообразны и зависят от типа используемых организмов. Фиторекультивация, например, опирается на способность растений накапливать радионуклиды в своих тканях. Одни растения эффективно поглощают радионуклиды из почвы, концентрируя их в надземных частях, что позволяет затем механически удалить биомассу и, соответственно, радиоактивные элементы с территории. Этот процесс, известный как фитоэкстракция, особенно эффективен для стронция-90 и цезия-137, которые имеют схожесть с биологически важными катионами (кальций и калий соответственно) [3]. Другие растения способны стабилизировать радионуклиды в ризосфере, образуя нерастворимые соединения или изменяя pH почвы, что снижает их подвижность и миграцию в грунтовые воды. Примерами таких растений являются подсолнечник (*Helianthus annuus*), который демонстрирует способность к аккумуляции цезия-137 и стронция-90, а также ряд видов горчицы (*Brassica* spp.) и люпина (*Lupinus* spp.), эффективных для извлечения тяжелых металлов и некоторых радионуклидов [2]. Адаптационные механизмы растений к радиационному стрессу включают активацию систем антиоксидантной защиты, репарацию ДНК и модификацию клеточных стенок для снижения проникновения радионуклидов.

Микорекультивация использует потенциал грибов, особенно микоризных, для биоабсорбции и биоаккумуляции радионуклидов. Их способности к образованию комплексных структур, секретиции экзополисахаридов и ферментов позволяют им связывать, трансформировать и даже деградировать радионуклиды. Так, ряд видов шляпочных грибов, например, вешенка (*Pleurotus ostreatus*) и шампиньон (*Agaricus bisporus*), способны концентрировать радиоактивный цезий и стронций в своей биомассе. Механизмы включают хелатирование радионуклидов органическими кислотами, продуцируемыми грибным мицелием, а также включение изотопов в состав клеточных стенок.

Некоторые виды микроскопических грибов, такие как *Aspergillus niger* и *Penicillium digitatum*, показали высокую эффективность в извлечении урана, плутония и других тяжелых металлов [3]. Механизмы включают хелатирование и образование комплексных соединений, которые осаждают радионуклиды, делая их менее доступными для усвоения растениями или миграции.

Бактериорекультивация задействует разнообразные группы бактерий, способных как к аккумуляции, так и к биотрансформации радионуклидов. Некоторые бактерии способны к биоремедиации, активно связывая радиоактивные элементы на поверхности клеток посредством электростатических взаимодействий или образования биопленок. Другие же могут участвовать в окислительно-восстановительных реакциях, изменяя валентное состояние радионуклидов и, как следствие, их растворимость и подвижность в окружающей среде. Например, восстановление урана (VI) до менее растворимого урана (IV) бактериями рода *Shewanella* является одним из примеров биотрансформации.

Также исследователи изучают способность некоторых бактерий к детоксикации, производя ферменты, которые могут разрушать или нейтрализовать радиоактивные соединения, хотя этот аспект требует дальнейшего изучения. Использование консорциумов микроорганизмов часто повышает эффективность процесса, поскольку различные виды могут выполнять комплементарные функции.

Сравнительный анализ стоимости и экологической нагрузки методов биорекультивации по отношению к традиционным физико-химическим способам очистки является ключевым этапом оценки их применимости. Физико-химические методы, такие как иммобилизация, экстракция или вывоз загрязненного грунта, зачастую связаны с высокими капитальными и эксплуатационными затратами. Например, процесс вывоза и захоронения радиоактивных отходов требует создания специализированных полигонов, транспортировки, что влечет за собой значительные расходы и потенциальные риски вторичного загрязнения при нарушении целостности хранилищ [3]. Кроме того, многие физико-химические методы не устраняют проблему, а лишь перемещают загрязнитель, создавая другие хранилища радиоактивных материалов.

Биорекультивация предлагает более экономически выгодный и экологически щадящий путь. Стоимость биорекультивационных мероприятий, включающих в себя посев или посадку растительности, внесение определенных почвенных добавок для стимуляции микробной активности, а также мониторинг, как правило, значительно ниже. Исследования показывают, что затраты на фиторекультивацию могут быть в 2-5 раз меньше, чем на аналогичные по масштабу физико-химические работы [2]. Это достигается за счет использования возобновляемых биологических ресурсов и минимизации необходимости в сложном оборудовании и высококвалифицированном персонале для проведения самой очистки. Однако важно отметить, что оценка полной стоимости должна включать затраты на исследования, подбор подходящих биологических агентов и длительный мониторинг, который может занять несколько вегетационных периодов.

Экологическая нагрузка биорекультивации также существенно ниже. Физико-химические методы зачастую приводят к нарушению структуры почвы, гидрологического режима и уничтожению биоразнообразия на обрабатываемой территории. В то же время, биорекультивация способствует восстановлению почвенного плодородия, обогащению его органическим веществом и фиксации легких фракций почвы, предотвращая ветровую и водную эрозию. При этом, удаление накопленных растений с территории (в случае фитоэкстракции) или деградация органического вещества в почве в процессе естественных биохимических циклов приводит к выводу радионуклидов из окружающей среды [4].

Перспективы развития биорекультивации тесно связаны с углублением фундаментальных исследований биологических механизмов взаимодействия организмов с радионуклидами, а также с совершенствованием методов селекции и культивирования наиболее активных продуцентов. Интеграция биорекультивационных подходов с элементами природопользования и устойчивого развития позволит не только обезвредить опасные территории, но и вернуть их в хозяйственный оборот, обеспечивая долгосрочную безопасность для здоровья населения и окружающей среды. Таким образом, биорекультивация представляет собой один из наиболее жизнеспособных и экологически ответственных путей решения проблемы долговременного радиоактивного загрязнения.

Список литературы

1. Алексахин, Р. М. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / Р. М. Алексахин, Л. А. Булдаков, В. А. Губанов и др. Под общей ред. Л. А. Ильина и В. А. Губанова – М.: ИздАТ, 2001. – 752 с.
2. Фиторемедиация (фитоэкстракция) – технология очистки // Дзен : [website]. — URL: <https://dzen.ru/a/ZO-DeYw5iwhyuBOh> (дата обращения: 01.01.2026).
3. Научные основы реабилитации сельскохозяйственных территорий, загрязнённых радиоактивными веществами в результате крупных радиационных аварий. Руководство / Под ред. Н. И. Санжаровой. – Обнинск: ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2009. – 150 с.
4. Панов, А. В. Оценка эколого-экономической эффективности реабилитационных технологий на радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодьях / А. В. Панов, Н. А. Сотникова // Экономика сельского хозяйства России. – 2015. – №2. – С. 50-60.

УДК 502.75 (477.61)

**СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО
ФОНДА ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Соколова Е.И., Воронич Д.А., Савченко А.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Природно-заповедный фонд – это совокупность особо охраняемых природных территорий и объектов, которые имеют особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение. Целью создания природно-заповедного фонда является сохранение природного разнообразия, поддержание экологического баланса и обеспечение регулярного наблюдения за окружающей средой.

Изучение природно-заповедного фонда Луганской Народной Республики проводили согласно сведениям, полученным в Министерстве природных ресурсов и экологии Луганского Народной Республики, рабочим материалам Кадастра особо охраняемых природных территорий ЛНР [1] и собственным исследованиям.

На территории Луганской Народной Республики было 65 особо охраняемых природных территорий [2], процент заповедности составлял 2,2%.

В настоящее время в Луганской Народной Республике 189 особо охраняемых природных территорий (ОООПТ) общей площадью 86837 га [1]. Процент заповедности в Луганской Народной Республике составляет 3,25%. Для сравнения процент заповедности Российской Федерации составляет 14%. Для соблюдения экологического баланса территории актуальным является расширение сети природно-заповедного фонда ЛНР и увеличение процента заповедности до 10%.

В Луганской Народной Республике имеется 2 категории федерального значения (территории, подведомственные Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации), а именно – Луганский природный заповедник и национальный парк «Святые горы».

Луганский природный заповедник занимает площадь 5411 га. Он состоит из четырех отделений (филиалов), а именно – Станично-Луганское отделение, Стрельцовская степь, Провальская степь и Трехизбенская степь.

Национальный природный парк «Святые горы» располагается на территории Донецкой и Луганской Народных Республик. В пределах ДНР – на территории Артемовского, Краснолиманского и Славянского муниципальных округов; в границах ЛНР – на территории городского округа город Лисичанск и Кременского муниципального округа. Общая площадь национального природного парка «Святые горы» составляет 40699 га, в том числе в Луганской Народной Республике – 227,2 га.

Остальные 187 особо охраняемых природных территорий – местного и регионального значения, в том числе 185 – регионального и 5 – местного значения.

Список литературы

1. Кадастр особо охраняемых природных территорий Луганской Народной Республики // Неопубликованные рабочие материалы. – Луганск, Минприроды ЛНР. – 2020. – 65 с.
2. Перечень особо охраняемых природных территорий и объектов – объектов и территорий природно-заповедного фонда Луганской Народной Республики (утвержден Постановлением Совета Министров ЛНР от 25 августа 2015 г. № 02-04/253/15). 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mprlnr.su/video/85-postanovlenie-soveta-ministrov-luganskoy-narodnoy-respubliki-ot-25-avgusta-2015-g-02-04-253-15.html>.

УДК 551.506:551.509

**АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ СРЕДНЕМЕСЯЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА
ЗИМНИХ МЕСЯЦЕВ В ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Стародворов Г.А., Ахтырский Д.В., Белянский Д.И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Проблемы анализа изменений климата и возможных сценариев их влияния на окружающую среду принимают все более острый и актуальный характер. Связано это с тем, что увеличение температуры воздуха становится фактором, способным оказать колоссальное влияние на социально-экономическую и политическую ситуацию в масштабах не только отдельных стран или регионов, но и всей планеты в целом. Многочисленные современные исследователи в своих предположениях о глобальном изменении климата сходятся во мнении – продолжится рост температуры приземного слоя воздуха. При этом в большинстве регионов планеты все чаще будут наблюдаться экстремально высокие температуры, что создаст дополнительные риски для сельского хозяйства и негативно скажется на прохождении пожароопасного периода [5].

В своем обращении к Генеральной Ассамблее в 2018 году Генеральный секретарь Антониу Гутерриш привел данные Всемирной метеорологической организации (ВМО), демонстрирующие, что с начала регистрации данных наблюдений в 1850 году 18 из 20 самых теплых лет пришлось на последние два десятилетия. По оценкам МГЭИК, если рост парниковых газов в атмосфере продолжится, средняя температура у поверхности земли вырастет на 2 °C уже к 2046 году. При этом в большинстве регионов планеты всё чаще будут наблюдаться экстремально высокие температуры, что создаст дополнительные риски для сельского хозяйства и негативно скажется на прохождении пожароопасного периода.

Для проведения анализа среднемесячных температур в зимние месяцы необходимо выявить границы изменчивости температуры воздуха каждого зимнего месяца и средние значения температуры воздуха, затем сравнить результаты [1].

Применялись инструментальный (выполненный сотрудниками ФГБУ УГМС по ЛНР) и сравнительный метод анализа данных среднемесячной температуры воздуха с 1990 по 2023 гг. на территории ЛНР [5]. Каждый год начинается с первого зимнего месяца – января, поэтому в нашей работе последовательность зимних месяцев такая: январь, февраль, декабрь.

За 34 года исследований среднемесячная температура января была самой низкой по сравнению с другими зимними месяцами и составила – минус 3,4 °C, пределы изменчивости от минус 10,5 в 2006 году до 0,7 °C в 2020 году.

Среднемесячная температура февраля изменялась от минус 10,5 °C в 2012 году до 3,6 °C в 2002 году. Среднее значение температуры февраля составляет 2,7 °C.

По среднему значению среднемесячной температуры самым теплым месяцем зимы является декабрь: минус 1,7 °C, пределы изменчивости: от минус 9,2 °C в 2002 году до 3,3 °C в 2017 году.

Интуитивно стандартное отклонение можно понимать как «средний разброс» значений относительно среднего значения. Чем больше стандартное отклонение, тем сильнее разброс данных относительно среднего значения. При нормальном распределении данных стандартное отклонение имеет чёткую интерпретацию: $\pm 1\sigma$ от среднего включает примерно 68 % наблюдений, $\pm 2\sigma$ от среднего – примерно 95 % наблюдений, $\pm 3\sigma$ от среднего – примерно 99,7 % наблюдений. Это свойство известно как правило трёх сигм. В нашем случае, на основании значений стандартного отклонения (в январе – 3,0; в феврале – 2,8 и в декабре – 2,9) от 95 до 97,7 % данных включены в анализ [3].

Коэффициент вариации (CV) является относительным показателем изменчивости (разброса данных), который выражает стандартное отклонение как процент от среднего

значения. Он показывает степень изменчивости по отношению к среднему показателю выборки. Коэффициент вариации имеет ограничения при работе с данными, где среднее значение близко к нулю или содержит отрицательные значения, как в нашем случае.

В научных работах значения эксцесса и асимметрии описываются как показатели, характеризующие геометрическую форму распределения. Эти характеристики рассчитываются как для эмпирических, так и для теоретических распределений, и для нормального распределения они равны нулю. Описание значений асимметрии и эксцесса включает информацию о направлении смещения распределения и «крутости» кривой по сравнению с нормальным распределением [4]. В нашей работе значения асимметрии изменяются от -0,4 в январе до -1,0 в феврале, значения эксцесса варьируют от 0,0 в декабре до 2,8.

Для отслеживания изменений климата в разные периоды года необходимо проводить анализ изменений температурного режима на различных уровнях, в том числе на республиканском.

Список литературы

1. Боровиков, В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. / В. Боровиков. – С.- Петербург: Питер, 2003. – 688 с.
2. Климатические показатели экологических факторов Луганской гидрометеостанции с 1838-2015 гг. В помощь дипломникам / Сост. Соколов И.Д., Долгих Е.Д., Соколова Е.И. – Луганск: ЛНАУ, 2016. – 24 с.
3. Аналитик данных. URL: sky.pro/Analytics. (дата обращения: 19.01.2025).
4. Показатели вариации ряда URL: polyakov.imamod.ru/arc/stud/popov/lecture_06.pdf. (дата обращения: 19.01.2025).
5. 30 лет назад в ООН впервые рассказали об изменении климата. URL: <https://plus-one.ru/news/2020/08/27/30-let-nazad-v-oon-vpervye-rasskazali-ob-izmenenii-klimata>. (дата обращения: 19.01.2025).

УДК 502.171

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА МЕТОДАМИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Фастов Е.А., Шелейко С.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Концепция устойчивого развития, принятая мировым сообществом, предполагает переход к такой модели управления, при которой экономическое развитие не сопровождается разрушением природного капитала. В этом контексте экологический менеджмент перестает быть вспомогательным инструментом и превращается в ключевой механизм стратегического планирования. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки комплексных подходов, сочетающих административные, рыночные и ландшафтно-экологические методы управления для восстановления функциональной целостности региональной экосистемы и обеспечения экологической безопасности населения.

В условиях глобального экологического кризиса, усугубляемого интенсификацией промышленного производства, урбанизацией и деградацией природных ландшафтов, особую значимость приобретают региональные стратегии устойчивого развития, основанные на принципах экологического менеджмента. Луганская Народная Республика (ЛНР), с 2022 года ставшая субъектом Российской Федерации, представляет собой постиндустриальный регион с многолетней историей добычи угля, металлургического и

химического производств, что привело к масштабной деградации почвенных покровов, фрагментации степных экосистем и утрате биологического разнообразия. По данным Министерства экологии и природных ресурсов ЛНР, степень антропогенной трансформации территории превышает 65 %, а площадь распаханых земель достигает 48 % от общей территории региона. В таких условиях традиционные методы охраны природы, основанные на «островной» системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ), оказываются недостаточными. Научно обоснованный переход к комплексному подходу – через формирование региональной экологической сети и внедрение механизмов экологического менеджмента — становится не просто инструментом природоохранной политики, но условием эколого-экономической безопасности региона в рамках единой государственной стратегии устойчивого развития Российской Федерации.

Целью настоящего исследования является обоснование экологического менеджмента как ключевого инструмента обеспечения устойчивого развития Луганской Народной Республики в новом правовом и административном статусе – в составе Российской Федерации. Для достижения этой цели были определены следующие задачи: проанализировать теоретико-методологические основы экологического менеджмента в контексте российской экологической политики; выявить особенности устойчивого развития постиндустриальных регионов Донбасса; разработать концептуальные подходы к формированию региональной экологической сети на основе гидрографического и ландшафтного районирования. Исследования опираются на системный, ландшафтно-экологический и сравнительно-правовой анализ, а также на данные государственного мониторинга окружающей среды.

Исследования выявили, что экологический менеджмент возник как ответ на деградацию окружающей среды в условиях технологической экспансии, эволюционируя от экологического аудита в 1980-х годах к комплексным системам, на основе стандартов ИСО 14000, ориентированные на минимизацию воздействия на природные комплексы без жестких количественных норм. В Луганском регионе, где антропогенная нагрузка привела к фрагментации степных экосистем, формирование экологической сети на основе гидрографического районирования позволяет охватить 58,9% территории, включая 20 главных речных бассейнов, обеспечивая миграцию видов и сохранение биоразнообразия. Результаты показывают, что ключевые территории, такие как долины рек и овражно-балочные комплексы, служат ядрами экосети, а связующие коридоры, занимающие 26,6% площади, способствуют обмену генетическим материалом между природными комплексами. Буферные зоны защищают от внешних воздействий, а возобновляемые территории, включая эродированные земли, требуют восстановления для целостности сети. Согласно отчету ООН (2023), подобные сети в Европе снизили потерю биоразнообразия на 15%, что подтверждает эффективность подхода для регионов с промышленной нагрузкой. Установлено, что устойчивое развитие достигается через баланс экономического роста, социальной ответственности и экологического баланса, с использованием коэволюционных процессов, где человек управляет биосферой, не переступая «роковую черту» необратимых изменений, как отмечал Вернадский.

В работе использованы данные гидрографического, ландшафтного и геоботанического районирования ЛНР, материалы полевых исследований Луганского государственного университета им. В. Даля, а также открытые источники Министерства природных ресурсов и экологии РФ и регионального Министерства экологии и природных ресурсов ЛНР. В качестве методологической основы применён системный подход, позволяющий рассматривать взаимосвязь природных и социально-экономических факторов как единого целого. Также использованы методы GIS-картографии для пространственного анализа фрагментации степных экосистем, а также критериальный анализ для отбора территорий в экологическую сеть. В исследовании учтены положения Распоряжения Правительства РФ

от 14 июля 2021 г. № 1912-р «Об утверждении целей и основных направлений устойчивого (в том числе зелёного) развития РФ», а также актуальные данные Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП, 2023) и доклада Межправительственной научно-политической платформы по биоразнообразию и экосистемным услугам (IPBES, 2022), согласно которым до 1 миллиона видов находятся под угрозой исчезновения. Это подчеркивает остроту задачи сохранения природных комплексов на региональном уровне.

Анализ подтвердил, что эффективное управление природными ресурсами в ЛНР требует перехода от фрагментарного подхода к системному, основанному на принципах экологического менеджмента. На основе гидрографического районирования выделено 20 речных бассейнов, которые легли в основу концепции региональной экологической сети ЛНР. Расчёт показывает, что для обеспечения функциональной устойчивости степных экосистем необходимо включить в экосеть не менее 58,9 % территории ЛНР (около 1 572 тыс. га), что соответствует международным рекомендациям для степных регионов (40–60 %). Сформирована концептуальная модель экосети, включающая семь ключевых экологических коридоров, объединяющих природные ядра через долины рек Северский Донец, Айдар, Лугань и овражно-балочные комплексы. Особое внимание уделено проблеме биотических инвазий, которые усугубляют деградацию степей: в ЛНР широко распространены амброзия полыннолистная, айлант высочайший и ценхрус, способные вытеснять местные виды и формировать моноценозы. Включение борьбы с инвазивными видами в программы экологического менеджмента признано необходимым условием восстановления биоразнообразия.

Важным результатом стало обоснование необходимости интеграции экосети ЛНР в общефедеральную систему «зелёных инфраструктур». После вхождения в состав России ЛНР получила доступ к федеральным программам «Экология», включая субсидии на реабилитацию загрязнённых территорий, создание новых ООПТ и развитие экологического туризма. В 2024 году в рамках реализации федерального проекта «Сохранение биоразнообразия и развитие экологического туризма» было объявлено о планируемом расширении заповедника «Степной» и создании нового природного парка «Северский Донец». Эти шаги открывают перспективы для формирования трансграничной экологической сети с Ростовской областью, особенно вдоль долины Северского Донца, где экосистемы исторически являются общими.

По результатам проведенных исследований были сделаны следующие выводы. Экологический менеджмент в ЛНР должен рассматриваться не только как инструмент снижения вредного воздействия промышленных предприятий, но как стратегическая система управления устойчивым развитием региона через создание элементов экосети. Формирование региональной экологической сети на основе природных (а не административных) границ позволяет восстановить функциональную целостность степных ландшафтов, обеспечить миграционные коридоры для видов и повысить устойчивость экосистем к климатическим и антропогенным стрессам. Реализация предложенного подхода позволит не только сохранить уникальные степные экосистемы Луганщины, но и использовать их потенциал для развития «зелёной» экономики, экотуризма и экологического просвещения, что полностью соответствует целям устойчивого развития, закреплённым в федеральных документах РФ и глобальной повестке ООН.

Список литературы

1. Черных, В. И. Локальные экологические сети как фактор обеспечения биоразнообразия в регионе / В. И. Черных, О. Р. Игнатов // Вестник луганского национального университета имени Владимира Даля. – 2019. – № 10. – С. 187-189.
2. Родионов, А. В. Обеспечение устойчивого развития природно-территориальных комплексов / А. В. Родионов, О. Р. Игнатов, Е. А. Фастов // Научный электронный журнал «Академическая публицистика». – 2022. – № 11-1/2022. – С. 139-149.

УДК 597.4/5

ИХТИОФАУНА ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

Юнга А.И., Черных В.И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Ихтиофауна ЛНР по последней региональной сводке включает 49 видов [1], по другим оценкам – 63 вида [2]. Часть из этого числа за последние несколько десятков лет практически исчезла из региона, а часть, наоборот, из случайно встречающихся стали обычными обитателями водоемов. Кроме того, есть несколько видов, имеющих статус интродуцентов (вследствие бегства из культуры), существуют в полу природных условиях и выявлены только в самое последнее время [3].

К исчезнувшим могут быть отнесены все три ранее известных для фауны региона вида осетровых (*Huso huso* – белуга, *Acipenser gueldenstaedtii* – осетр русский, *Acipenser ruthenus* – стерлядь); на грани исчезновения в регионе находится вырезуб (*Rutilus frisii*); считалась исчезнувшим видом, но выявлена в ряде местонахождений азовская шемая (*Alburnus leobergi*).

В состав фауны за последние десятилетия добавились упомянутые как новые для региона В. Денщиком и В. Суликом четыре вида – пестрый толстолобик (*Hypophthalmichthys nobilis*), серебряный карась (*Carassius gibelio*), канальный сомик (*Ictalurus punctatus*), толстолобик белый (*Hypophthalmichthys molitrix*). В последние годы к ним следует добавить также солнечного окуня (*Lepomis gibbosus*) и целый ряд экзотических видов рыб в неприродных водоемах [3]. Ожидается появление головешка-ротана (*Perccottus glenii*), который распространился в сопредельных регионах.

Такие изменения видового состава значительно влияют на оценки таксономического богатства и разнообразие региональной ихтиофауны, как и на возможности сравнивать соответствующие списки разной давности. Так, не все виды-интродуценты учитываются в региональных перечнях, а исчезнувшие виды продолжают приводиться в текущих таксономических обзорах.

Вероятно, что список утраченных видов должен быть расширен, так как для целого ряда видов не удастся получить достоверных сведений о местонахождении на территории региона. В первую очередь это касается проходных и полупроходных видов, причиной чему служит разрушение нерестилищ, загрязнение водоемов и чрезмерный вылов.

Приведем исследование современного состояния полупроходных рыб бассейна Северского Донца на примере рыбца (*Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)).

По экологическим свойствам рыбец характеризуется как полупроходная стайная придонная рыба, которая нагуливается в солоноватых водах лиманов и приустьевых участках рек, откуда осуществляет массовые миграции в реки для размножения как в осенне-зимнее время (с сентября по март), так и в весенне-летний период (с марта по июль). Известны жилые формы, которые все время проводят только в реках, где рыбы предпочитают участки с умеренно быстрым или быстрым течением, чистой прохладной водой и песчаным, песчано-галечным и каменистым, в некоторой степени заиленным грунтом. Половой зрелости достигает в возрасте трех-четырех лет, отдельные самцы в два года, при длине тела около 17-20 см.

В Луганской Народной Республике известны находки только в среднем течении р. Северский Донец (окрестности с. Пархоменко, с. Давыдо-Никольское, с. Великий Суходол) до гидроузла Луганской ТЭС около г. Счастье.

Размножение проходит с апреля до июля. Нерестовые миграции начинаются при температуре воды 2-3 °С, усиливаются при 8-10 °С и максимальные при 15-19 °С. Плодовитость до 10-222 тыс. икринок. Икра клейкая, откладывается несколькими порциями

(начала нереста при температуре воды 12-13 °С, основной нерест при 15-20 °С, окончание при 21-26 °С) на каменистые гряды и перекаты, на россыпи мелкого камня или на хорошо вымытые корни растений, в местах с быстрым течением, реже в стоячей, но чистой воде, на глубинах до 0,5-1,5 м и больше.

В прошлом ценная промысловая рыба. В настоящее время численность резко сократилась, исчезла из многих водоемов.

Рыбец включен в красный список МСОП, Красную книгу Орловской области РФ и Красную книгу Луганской Народной Республики. Нуждается в охране на нерестилищах и во время нерестовых миграций, улучшении экологического состояния рек, а также организации искусственного разведения.

Список литературы

1. Денщик, В.А. Фауна рыб бассейна среднего течения Северского Донца. – Киев: Институт зоологии имени И.И. Шмальгаузена, Национальная академия наук Украины, 1994. – 39 с.
2. Мовчан Ю.В. Риби України – Київ: Золоті ворота, 2011. – 444 с.
3. Загороднюк, І. Чужорідні види тварин у синантропних місцезнаходженнях Луганщини. Динаміка біорізноманіття 2012 : зб. наук. пр. / за ред. І. Загороднюка ; Держ. закл. «Луган. нац. ун-т імені Тараса Шевченка». – Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2012. – С. 86-92.

СЕКЦИЯ 9

РОЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

УДК 37.034:378.147

КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДАЛЕВСКОЙ НЕДЕЛИ КАК ПОТЕНЦИАЛ ФОРМИРОВАНИЯ РУССКОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ СТУДЕНТА АГРАРНОГО ВУЗА

Бузовский А.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Формирование русской идентичности — это сложный социокультурный процесс, основанный на синтезе историко-культурных, этнических, религиозных и языковых компонентов, определяющих самосознание индивидов и сообществ русской культуры.

Особую актуальность этот процесс приобретает для студентов аграрных вузов, чья будущая профессиональная деятельность неразрывно связана с землей, традициями и продовольственной безопасностью страны, осознание русской идентичности становится основой для воспитания ответственных патриотов, мотивированных специалистов и хранителей культурного наследия сельских территорий.

Целью статьи является теоретическое обоснование и анализ практического опыта формирования русской культурной идентичности у студентов аграрного вуза на примере культурно-просветительского проекта «Далевская Неделя» в Луганском ГАУ имени К.Е. Ворошилова.

Задачи исследования: проанализировать эволюцию и современное содержание понятия «русская идентичность», обосновать специфику и значимость формирования русской идентичности в среде студентов аграрных специальностей.

Методологической основой статьи выступает комплексный подход, сочетающий теоретический анализ концепций с практико-ориентированным описанием и оценкой конкретной педагогической практики.

Первые попытки раскрыть смыслы идей, содержащихся в понятии «русская идентичность» предпринимались в работах русских философов XIX – XX веков В.С. Соловьева, Н.А. Бердяева, С.Л. Франка, И.А. Ильина, осуществлявших поиск русской идеи, и рассуждавших о национальном самосознании России и ее культурно-историческом пути [1].

На современном этапе интерес представляют исследования в области социологии, этнологии и культурологии посвященные вопросам этнической и национальной идентичности в России: этническое самосознание и этническая идентичность (М.М. Шахбанова), проекты конструирования национальной идентичности в современной России (А.В. Лубский), надэтническая, этническая и гражданская идентичность (Ф.В. Даминдарова, Г.Ш. Исмаилова), гражданская и этническая идентичность населения (С.Г. Максимова, Г.С. Авдеева), общее и особенное в гражданской и национальной идентичностях (М.А. Федан) [2].

Однако, напрямую данное понятие было сформулировано Всемирным русским народным собором в 2014 году в «Декларации русской идентичности» – манифеста,

отобразившего стремление части общественной и религиозной элиты внести ясность во взаимосвязь между определениями «национальная идентичность» и «русский мир» и направленного на консолидацию общества вокруг определенных ценностей. Ключевыми моментами «Декларации русской идентичности» выступают: аспект на православии, подчеркивание исторической памяти, и определение русской идентичности как добровольного выбора. Особая роль отводится языку: владение русским языком обязательно для всякого русского, вместе с тем, чтобы говорить на этом языке не обязательно принадлежать к русскому этосу. Отсюда вытекает определение того, кто является русским: русский – это человек, который определяет себя таковым сознательно и добровольно, на основе принадлежности к русскому языковому и культурному сообществу, основой формирования которого выступают православная культура, ощущение полной солидарности с судьбой русского народа, сопричастности к историческим процессам, происходящих с ним. Главные критерии – самосознание, язык, религия и солидарность с судьбой народа. Ценностями выступают такие черты как соборность, стремление к духовному поиску, отношение к государству в контексте православного мировоззрения: как к воплощению небесного порядка на земле [3].

В своем исследовании М.А. Мясников исследует понятие российской идентичности, которую рассматривает как общую для всех, надэтническую, называя гражданской и рассматривая во взаимодействии с этнической [2, 25]. Сравнивая российскую идентичность с русской идентичностью из манифеста Всемирного русского народного собора, делаем вывод, что русская идентичность больше касается морально-духовных ценностей, на основе которых формируются гражданская идентичность. Ошибочно считать, что русская идентичность присуща только людям, относящим себя к православной религиозной конфессии. Православные религиозные ценности являются исторической основой нашей государственности и являются универсальными по своей сути, находя отклик среди представителей других конфессий и даже неверующих. Идеи справедливости, сострадания, любви к ближнему, заботы о слабых и нуждающихся являются духовной основой нашего общества и государства. Поэтому, понятие русская идентичность касается каждого члена нашего общества, независимо от его религиозной и этнической принадлежности. Понятие российская идентичность является схожим, но не тождественным ему. Российская идентичность больше фокусируется на таких компонентах, как нация, гражданские ценности, сложная система взаимодействия различных этнических идентичностей. Оба понятия не исключают, а дополняют друг друга. Основой русской идентичности выступают русский язык и культура, духовные ценности и общая историческая память.

Работа по формированию русской идентичности студентов аграрных вузов выступает важнейшим фактором укрепления нравственных ориентиров молодежи, воспитания деятельных патриотов, готовых трудиться на благо государства и родного края. В качестве подтверждения данного тезиса выдвинем следующий аргументы:

1. Студенты аграрных специальностей часто связаны с сельскими территориями и регионами, традициями сельского хозяйства и быта, укорененными в культурном наследии народа. Осознание своей русской идентичности помогает будущим аграриям глубже понять свою роль в сохранении и культурных особенностей русского села.

2. Студентам важно понимать важность своей профессии именно в российском контексте, осознавать важность миссии тружеников АПК для продовольственной безопасности страны.

3. Осознавая себя частью русского народа и свою сопричастность к историческому пути России, студенты будут больше ценить свое профессиональное призвание, становиться более ответственными и целеустремленными.

4. Развитие аграрных технологий и современной инфраструктуры должно иметь тесную неразрывную связь с сохранением народных обычаев и традиций крестьянского труда. Формирование русской идентичности позволит студентам осознать важность сохранения национального колорита и культуры сельской местности.

В данном контексте важное значение приобретает проведение культурно-просветительских мероприятий, имеющих целью актуализацию русского языка как первоосновы идентичности. В Луганском ГАУ имени К.Е. Ворошилова, как и в России в целом, уже сложилась традиция ежегодного проведения Далевского Диктанта, приуроченного к годовщине со дня рождения В.И. Даля, создателя «Толкового словаря живого великорусского языка». В 2025 году университет провел Далевский Диктант в рамках Далевской Недели – цикла культурно-просветительских акций, проходивших с 17 по 22 ноября 2025 года. Далевская Неделя проходила в рамках изучения дисциплины «Речевая культура делового общения» и включала в себя церемонию открытия, непосредственно Далевский Диктант, лекцию-презентацию, посвященную жизни и творческому пути В.И. Даля, а также викторину, посвященную жизни и творчеству В.И. Даля.

Опыт проведения Далевской Недели позволяет выделить несколько аспектов мероприятия, способствующих формированию у будущих аграриев русской культурной идентичности:

1. Укрепление нравственного фундамента через язык и слово. Даль предстаёт не только как лексикограф, но как хранитель «нравственного словаря» нации. Работа с «Толковым словарём живого великорусского языка» позволяет показать, как в самой структуре языка, в значениях слов (таких как «справедливость», «соборность», «милосердие», «труд») закодированы универсальные духовные ценности.

2. Формирование гражданской ответственности через связь с землей и профессией. Личность В.И. Даля – врача, инженера, государственного служащего, глубокого знатока народной жизни – демонстрирует идеал просвещённого служения Отечеству на любом поприще. Он собирал слова «в народе», в самых разных уголках России. Его труд — это свидетельство того, что язык, культура и идентичность «вырастают» из конкретной земли, труда и быта людей. Таким образом, будущие аграрии, работая с землёй, становятся не только её хозяевами, но и хранителями культурного кода, сформированного на этой земле. Разносторонний талант и обширная сфера деятельности В.И. Даля позволяет студенту каждой специальности аграрного вуза почувствовать связь своего будущего профессионального пути с далевским наследием: студенты-агроинженеры обращают внимание на его инженерный талант, студенты-агрономы и ветеринары видят в нем ученого, изучавшего флору и фауну Оренбургского края и создателя зоологического музея в г. Оренбурге.

3. Интеграция исторической памяти в современный профессиональный контекст. Мероприятие призвано помочь студентам ощутить преемственность: историческая фигура (В.И. Даль) – культурное наследие (язык, ценности) — современный носитель (студент) — будущее применение (развитие села, АПК). Таким образом, студенты видят себя не изолированными специалистами, а звеном в длинной цепи поколений, что укрепляет чувство сопричастности и ответственности.

Важно отметить, что, поскольку мероприятия Далевской Недели в Луганском ГАУ имени К.Е. Ворошилова проходят в рамках изучения дисциплины «Речевая культура делового общения», то они также могут совершенствовать коммуникативную компетенцию студентов вуза. Интерактивная лекция-диалог позволяет совершенствовать данные навыки в ходе обсуждения наследия В.И. Даля как собирателя языка народной этики: как слова, обозначающие земледельческий труд, крестьянский быт и нравственные понятия, сохраняют связь поколений. В рамках тематической мастерской студентам может

быть предложено создать современный «Словарь ценностей агрария будущего», наполняя классические понятия «хлебороб», «жатва», «плодородие», «община» личным смыслом и связывая их с профессиональными вызовами.

Таким образом, ключевой потенциал Далевской Недели заключается в ее способности превратить абстрактные ценности русской идентичности в личностно и профессионально значимые смыслы. Оно показывает, что будущий агроном, ветеринар или агроинженер, осваивая профессиональные навыки, одновременно становится хранителем и продолжателем культурно-духовной традиции, корни которой зафиксированы в трудах Владимира Даля. Это формирует устойчивое патриотическое мировоззрение, где любовь к Родине неотделима от уважения к её языку, истории и ответственному труду на её земле.

Список литературы

1. Алехина, С.Н. Проблема идентичности в русской философии XIX - начала XX вв / С. Н. Алехина // Власть. – 2010. – № 3. – С. 39-43. – EDN LALWWX.
2. Мясников, А. А. Российская идентичность: концептуальные аспекты / А. А. Мясников // Западно-Сибирский педагогический вестник. – 2014. – № 1. – С. 16-25. – EDN ТЕЕЕРХ.
3. Принята Декларация русской идентичности [Электронный ресурс] // Православие.Ru. – URL: <https://pravoslavie.ru/75079.html> (дата обращения: 29.01.2026).

УДК 811.111:633/.635(075.8)

**ФОРМИРОВАНИЕ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ АПК
И ИНТЕГРАЦИЯ ГУМАНИТАРНЫХ
И ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ**

Зайцев А.А., Бабушкина Л.Е.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Сегодняшние геополитические потрясения на международной арене, обусловленные попытками построения многополярного мира путем развития национального сознания, заставляют нас обратиться к вопросу изучения иностранных языков в технических вузах России.

Главной чертой современной эпохи является противостояние культуры и цивилизации. Цивилизация стремится к нивелированию политических систем, форм государственности, быта, одежды и т.д. Единственным духовным оплотом интуитивного противостояния зрелых культур развивающейся глобализации многие ученые считают национальный язык [1].

В последние годы под воздействием экономических и политических перемен изменяются цели языковой подготовки в техническом вузе. В современных условиях одним из важных факторов успеха профессиональной деятельности в любой сфере является владение хотя бы одним иностранным языком. В связи с этим усиливается мотивация изучения иностранных языков в вузе. Об этом свидетельствует расширение и востребованность программ дополнительного профессионального обучения иностранным языкам. Введение гуманитарных дисциплин в технических вузах способствует расширению кругозора и формированию личности будущего специалиста.

Обучение интеграции знаний (технических и гуманитарных) вызвано социальными факторами нашей жизни, которые включают хорошее знание своей специальности

(прагматический фактор) и культуру коммуникации. Именно поэтому в преподавании иностранных языков сейчас на первый план выдвигается коммуникативность, где можно особо выделить умение логически мыслить.

Немаловажное значение имеет изучение биографии ученых, сделавших открытия в области изучаемого студентом предмета. Это интересно не только с точки зрения информации, но и полезно с точки зрения воспитания. Особый интерес вызывает та часть биографии, где описывается детство ученых, где подчеркиваются такие их качества, как наблюдательность, умение сконцентрироваться, попытаться найти объяснение каким-то явлениям. Такой подход отражается в современных пособиях по иностранному языку для профессиональных целей [2].

Психологический анализ личности ученых в детстве и молодости, когда они стоят на пороге технических открытий, дает нам возможность понять, какие качества с детства проявляются в человеке.

Так, из биографии А.Нобеля мы узнаем, что он был всесторонне образованной личностью, знал несколько языков, был довольно интересным собеседником, всегда становился центром внимания в компаниях, обладал большим чувством такта. Однако этот человек с большой эрудицией всю жизнь был одиноким. Изучая на иностранном языке биографии выдающихся ученых, можно выделить некоторые типичные черты их характера: наблюдательность, настойчивость, стремление сконцентрироваться, понять и найти свое решение. Без концентрации внимания и увлеченности нельзя сделать открытие.

Гуманитарные дисциплины, в том числе и иностранный язык, развивают умение мыслить, что способствует повышению интеллектуального потенциала личности, будущего специалиста.

Список литературы

1. Зайцев, А. А. Функциональные разновидности русского литературного языка в курсе "Русский язык и культура речи" / А. А. Зайцев // Проблемы преподавания курса "Русский язык и культура речи" в вузах: Тезисы докладов международной научно-практической конференции, Москва, 21 октября 2016 года. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Научный консультант", 2016. – С. 11-13 [1].
2. Основы агрономии на английском языке / Л. Е. Бабушкина, Т. А. Васильченко, А. А. Зайцев [и др.]. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 178 [2]с.

УДК 373.5.091.33:57+502/504-027.44

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Иваненко А.В., Несторенко С.Н., Алтухова Б.И.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В условиях стремительного совершенствования цифровых технологий и их активного внедрения в учебный процесс особое преимущество приобретает поиск успешных способов использования цифровых инструментов для формирования экологических знаний учащихся. Современная школа должна не только обеспечивать усвоение предметных знаний, но и формировать экологическую культуру, развитие которой становится ключевым фактором устойчивого развития общества.

Внедрение информационных технологий в курс биологии обогащает учебный процесс: сложные экологические связи становятся наглядными благодаря визуализации, абстрактные явления становятся доступными через компьютерное моделирование, а виртуальные экскурсии и эксперименты вместе с интерактивными заданиями значительно

повышают вовлеченность учеников. Это способствует повышению мотивации учащихся, углублению понимания экологических проблем и формированию ответственного отношения к окружающей среде.

Таким образом, исследование применения цифровизации в процессе формирования экологических знаний на уроках биологии является актуальным, поскольку отвечает современным запросам образования, способствует повышению качества экологической подготовки школьников и отражает ключевые тенденции развития цифровой педагогики [2].

Целью данного исследования являлось разработка и применение цифровых технологий, как одного из средств обучения, для формирования экологических знаний у обучающихся на уроках биологии в 9 классе.

Объект исследования – цифровые технологии, как инструмент формирования экологических знаний у обучающихся на уроках биологии.

При проведении исследования использовались классические методики, направленные на достижение учебно-воспитательных целей исследования.

Анализ литературных данных показал, что историческое развитие цифровых образовательных технологий началось еще в 19 веке и его можно условно разделить на три ключевых этапа: доцифровой (период кино, радио и телевидения, 1890-1970 гг.), этап внедрения персональных компьютеров (1970-е гг.) и этап развития интернета (1990-е гг.) [1, 2].

Развитие цифровых образовательных ресурсов началось с создания электронно-вычислительных машин, которые позволили обрабатывать значительные массивы данных и перевести информацию в цифровой формат. Значительную роль в информатизации образования в России сыграл А. П. Ершов. Он рассматривал компьютерную технику и программное обеспечение как фундаментальные инструменты этого процесса, утверждая, что именно они являются ключом к совершенствованию обучения [1].

Введение цифровых и информационных технологий становится неотъемлемой составляющей современного школьного курса биологии и экологии. В эпоху повсеместной цифровизации умение грамотно использовать цифровые ресурсы становится для учителя биологии не дополнительным плюсом, а базовой профессиональной компетенцией. Они обладают потенциалом для углублённого обучения, дают возможность разрабатывать интерактивные образовательные материалы, которые наглядно раскрывают взаимосвязь между экологическими факторами и живыми системами на всех уровнях организации жизни. Кроме того, цифровые технологии способствуют организации коллективной проектной деятельности и открывают доступ к виртуальным лабораториям. В них можно проводить безопасные эксперименты как со сложным моделированием, так и невыполнимые в условиях школьного кабинета, например, изучать последствия антропогенного воздействия на экосистемы [3, 4].

В педагогической практике используется разнообразный цифровой арсенал: от интерактивных досок и мультимедийных презентаций до электронных учебников, 3D-моделей и программного обеспечения. Эти ресурсы обеспечивают детальную визуализацию организмов, их строения и жизненных функций, а также динамических процессов, протекающих в них в ответ на изменения среды. Так, с помощью компьютерных симуляций можно продемонстрировать, каким образом загрязнители воды воздействуют на физиологию человека или как температурные колебания регулируют обмен веществ у разных видов живых организмов [4, 5].

Следовательно, вопрос изучения и применения цифровых технологий в биологическом образовании имеет высокую практическую значимость. Это в первую очередь основа для подготовки нового поколения учителей, готовых отвечать вызовам современной школы, и усовершенствовать методику преподавания своей дисциплины. Для обучающихся

использование цифровых технологий дает возможность перехода от пассивного усвоения информации к активному исследованию через виртуальные эксперименты, моделирование экологических процессов и работу с реальными научными данными.

Исследование проводилось в 9-а классе Государственного бюджетного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганская средняя школа № 26» в период прохождения педагогической практики в октябре-декабре 2025 года.

Исследование состояло из этапов: опрос учителей и учеников и, непосредственно сам эксперимент с применением цифровых технологий в учебном процессе.

На первом этапе исследования был проведен опрос среди учителей и обучающихся, для выяснения, используется ли учителями и учениками цифровые технологии на уроках биологии с целью закрепления изучаемого материала.

В опросе приняли участие 15 работников школы, которым были заданы следующие вопросы: Знаете ли вы что такое цифровые технологии? Используете ли вы цифровые технологии в учебном процессе?

В результате опроса выяснилось, что подавляющая часть учителей имеют представление об цифровых технологиях, но не всегда эффективно применяют их на своих уроках. Результаты опроса показали, что постоянно применяют цифровые технологии на своих уроках 25 % респондентов; иногда применяют цифровые технологии – 40 %; крайне редко – 25 %; не применяют (в связи со спецификой изучаемого предмета) 10 % респондентов.

Среди обучающихся в опросе участвовали 29 человек. Обучающимся был задан следующий вопрос: Как вы готовитесь к занятиям и контрольным работам по биологии? Результаты опроса показали, что 55 % обучающихся повторяют материал, полученный на уроках; 30 % – используют учебники и дополнительную литературу; 15 % – смотрят видеоуроки по изучаемой теме и пользуются презентациями и электронными учебниками.

Следующим этапом исследования стала разработка и применение цифровых технологий на уроках биологии. Эксперимент проводили в два этапа. Первый этап представлял собой изучение нового материала с применением цифровых технологий и без их применения. Авторами были разработаны и применены цифровые технологии для проведения занятий по темам уроков «Внутренняя среда организма и ее функции», «Органы кровообращения, строение и работа сердца», «Оказание первой помощи при поражении органов дыхания», практической работе «Определение частоты дыхания. Влияние различных факторов на частоту дыхания». Цифровые технологии такие как презентации, видеоролики для наглядности материала, 3D модели и схемы применялись практически на всех уроках, кроме тех, на которых ставился эксперимент «без применения цифровых инструментов».

Второй этап включал закрепление знаний с применением цифровых технологий на уроках биологии.

Сравнительный анализ использования цифровых технологий на уроках биологии в 9-а классе показал, что визуализация учебного материала посредством его экранной проекции обеспечивает статистически значимое превосходство в показателях усвоения и долговременного запоминания биологического материала учащимися по сравнению с аудиальным методом подачи информации. Качественная успеваемость обучающихся по занятиям с применением цифровых технологий была выше на 25% по сравнению с занятиями, где они не применялись.

В заключение, следует отметить, что внедрение цифровых технологий в изучение биологии и экологии – это в первую очередь вопрос методики преподавания, а не просто установка нового оборудования. Когда технологии внедряются грамотно, достигается двойной положительный эффект: у учителя расширяются педагогические возможности, а у ученика формируется целостное научное понимание мира.

Учитывая вышесказанное, считаем целесообразным дать рекомендации педагогам и учителям по разработке эффективных мероприятий по применению цифровых технологий для формирования экологического мышления и знаний на уроках биологии:

- использовать симуляторы экологических процессов (круговороты веществ, сукцессии, динамика популяций), где ученики могут менять параметры и наблюдать последствия;
- осуществлять просмотр платформ для анализа реальных показателей – вырубки лесов, деградации почв, изменение температуры океана, оценка качества воздуха и т.д.;
- создавать мультимедийные проекты (видеороликов, интерактивных презентаций) на темы уроков с элементами экологии, например: «Кровь как зеркало экологии: как окружающая среда влияет на наш внутренний мир», «Дыхательная система как биоиндикатор загрязнения атмосферного воздуха» и т. д.
- внедрить ведение экологических блогов, подкастов или видеодневников, где ученики фиксируют свои мысли, наблюдения и изменения в мировоззрении.
- использовать интерактивные 3D-модели, наглядно демонстрирующие, как конкретные факторы загрязнения окружающей среды приводят к патологиям органов человека и животных.

Список литературы

1. Ершов А. П. Концепция использования средств вычислительной техники в сфере образования (Информатизация образования) / А. П. Ершов. – Новосибирск : ВЦ СО АН СССР, 1990. – 58 с.
2. Ваганова О.И. Цифровые технологии в образовательном пространстве / О. И Ваганова // БГЖ–2020–№2 (31) – С. 53-56. – URL: <https://repository.kvantor.org/files/e66d7c6c-b8f0-4a3c-b8e5-30645e2cc8d3> (дата обращения 20.02.2025).
3. Блинов В. И. Проект дидактической концепции цифрового профессионального образования и обучения / В. И. Блинов и др. – М.: Перо, 2019. – 72 с.
4. Паршина, М. Л. Актуальные проблемы биологического образования в XXI веке / М. Л. Паршина. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2023. – № 42(489). – С. 127–129. – URL: <https://moluch.ru/archive/489/106810/> (дата обращения: 26.02.2025).
5. Кебалова Л. А. Формирование экологической культуры школьников в условиях цифровой трансформации образования // Современные наукоемкие технологии. 2024. № 1. – С. 130-134; URL: <https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=39920> (дата обращения: 27.01.2026).

УДК [373.5016:57]:908

ПРИМЕНЕНИЕ КРАЕВЕДЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА НА УРОКАХ БИОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Иваненко А.В., Несторенко С.Н., Соловская А.А.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Применение краеведческого компонента в современной школе, как эффективного педагогического инструмента, объединяющего образовательные, экологические и патриотические задачи образовательного процесса, является актуальным.

Современное биологическое образование имеет направленность на формирование предметных знаний, развитие экологической культуры человека, его исследовательских навыков и природоохранного мышления. В свете экологических проблем и снижения интереса к естественным наукам, ключевой задачей становится преобразование обучения биологии в практичный и наглядный процесс, важный для каждого обучающегося [4].

Эффективным решением является включение краеведческого компонента в курс биологии. Изучение экосистем, биоразнообразия и экологических проблем региона делает знания наглядными, способствует повышению качества обучения, укреплению интереса к предмету и позволяет превратить теорию в практику. Такой подход развивает аналитические способности и наблюдательность, а также формирует эмоциональную связь с родным краем, воспитывая патриотизм, экологическую культуру и ответственное отношение к его природному наследию [1; 2].

Целью данного исследования являлось изучение и применение краеведческого компонента, как средства обучения, для формирования познавательного интереса и экологических знаний у обучающихся на уроках биологии в современной школе Луганской Народной Республики.

Исследования проводилось в 7-х классах Государственного бюджетного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганская средняя школа № 26» в период педагогической практики в октябре–декабре 2025 года.

Объект исследования – краеведческий компонент и его применение на уроках биологии в современной школе.

В ходе исследования применялись классические педагогические методики и подходы, используемые для научного познания учебного процесса.

Анализ литературы, направленной на определение содержания краеведения, и анализ потенциала природных богатств региона, а также изучение и обобщение педагогического опыта использования краеведческого материала, для его интеграции в учебный процесс, показали, что для построения уроков биологии наиболее целесообразно использование следующих подходов: краеведческого, эколого-краеведческого, воспитательного, системно-деятельностного, исследовательского, проблемного, личностно-ориентированного, подхода включения локального иллюстративного материала и классно-урочного включения краеведческого материала, который базируется на общепринятой классно-урочной системе Я.А. Коменского и концепции краеведческого образования Л.К. Ермолаевой.

Подход к преподаванию биологии предполагает активное использование практико-ориентированных методов и приёмов обучения, поскольку данный учебный предмет направлен на изучение конкретных и наглядных объектов – растительного и животного мира, а также организма человека. В процессе изучения биологии учащиеся должны не только усваивать теоретические знания, но и учиться применять их в реальных жизненных и практических ситуациях, что способствует формированию целостного научного мировоззрения и развитию познавательной активности [2, 3, 4].

В педагогической науке под краеведческим компонентом в содержании образования понимается целенаправленная организация образовательного процесса с использованием таких форм, методов и средств обучения, которые учитывают природные, культурные, социальные и экономические особенности конкретного региона. Краеведческий компонент позволяет выстраивать обучение на основе знаний об окружающем мире, который является для учащихся близким, доступным и понятным, что значительно повышает интерес к изучаемому материалу и мотивацию к обучению биологии [3].

Содержание краеведческого компонента способствует конкретизации и углублению обобщённых научных знаний, получаемых в рамках учебной дисциплины. Это позволяет рассматривать изучаемые биологические явления и процессы на примерах местной флоры, фауны и природных экосистем, делая обучение более наглядным и осмысленным. В то же время краеведческий компонент выполняет самостоятельную образовательную задачу и обладает важной социальной значимостью, поскольку включает содержание, раскрывающее уникальные особенности конкретной территории, её природное и культурное наследие.

В педагогическом эксперименте принимали участие 7-е классы (7-а и 7-в), с количеством обучающихся соответственно 27 и 27 человек. Занятия с использованием краеведческого компонента проводили в 7-а классе на уроках:

1. Тема урока «Особенности строения и жизнедеятельности плаунов, хвощей и папоротников», практическая работа «Изучение внешнего строения папоротника или хвоща», контрольная работа по теме «Высшие споровые растения»;
2. Тема урока «Общая характеристика хвойных растений», практическая работа № 4 «Изучение внешнего строения веток, хвои, шишек и семян голосеменных растений (на примере ели, сосны, лиственницы)»;
3. Тема урока «Значение хвойных растений в природе и жизни человека»;
4. Тема урока «Особенности строения и жизнедеятельности покрытосеменных растений», практическая работа № 5 «Изучение внешнего строения покрытосеменных растений».

В 7-в классе краеведческий компонент на занятия биологии не применялся.

Педагогический эксперимент проводился с целью диагностики уровня биологических и экологических знаний обучающихся, учебной мотивации школьников до и после применения краеведческого компонента в процессе обучения на уроках биологии. Метод наблюдения применяли для выявления особенностей поведения, учебной активности и мотивации учащихся в условиях современной школы при использовании краеведческого компонента. Полученные данные позволили оценить реакцию обучающихся и их возможность включаться в различные виды деятельности, связанные с изучением природы региона.

Применение статистического метода позволило осуществить анализ результатов педагогического эксперимента. Эксперимент показал, что применение краеведческого компонента на уроках биологии способствовало более качественному усвоению изучаемого материала. Качественная успеваемость в 7-а классе, где применяли краеведческий компонент, была выше на 20% по сравнению с 7-в классом, где данный компонент не применялся. Таким образом, закрепление знаний с применением краеведческого компонента осуществляется как в процессе непосредственного изучения нового материала, так и на последующих уроках, что в целом определяет повышение уровня качества успеваемости.

В связи с этим, учебный процесс целесообразно дополнять материалами, отражающими региональные особенности местной окружающей среды, что способствует формированию у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к природе и чувства ответственности за сохранение природных ресурсов родного края. Уникальность региональной образовательной среды создаёт условия для формирования эффективного воспитательного пространства, которое способствует укреплению связи учащихся с культурой, традициями и природой своего региона.

Также следует отметить, что использование основных дидактических принципов: научности, доступности, наглядности, связи обучения с жизнью, практической направленности обучения, играют важную роль при применении краеведческого компонента в образовательном процессе.

В заключении, с учетом данных, полученных в ходе педагогического эксперимента, считаем целесообразным дать следующие рекомендации преподавателям и учителям по применению краеведческого компонента на уроках биологии в современной школе:

- осуществлять проведение уроков биологии с использованием примеров местной флоры и фауны, которые могут быть представлены: натуральными объектами, фото и видео материалами видов растений, примерами видов растений из Красной книги;
- теоретическая часть урока обязательно должна включать в себя сведения о природных объектах региона, которые могли влиять на условия обитания и

жизнедеятельности изучаемых организмов, значение данных организмов для родного края, их влияние и распространение;

– при проведении контрольных и практических работ, в них должны быть включены задания в виде тестов и открытых вопросов, а также проблемные ситуации, которые опирались на полученные в ходе уроков теоретические знания;

– на практических занятиях целесообразно использовать натуральные объекты природы родного края, что способствует развитию аналитического мышления, наблюдательности, умению собирать и обрабатывать экологические данные;

– на уроках и внеклассных занятиях проводить беседы с обучающимися, с целью обсуждения проблемных экологических ситуаций и вопросов, а также исследовательских работ школьников, связанных с природой нашего региона и ее охраной.

Список литературы

1. Федяева, Т. В. Экологокраеведческий подход в обучении биологии как средство активизации познавательной деятельности учащихся // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 6. – С. 94–98.

2. Мифтахов, А. И., Фазылзянова, И. И. Современные подходы к проектированию регионального компонента общего образования // Развитие творческого потенциала личности в процессе обучения естественно-географических дисциплин : материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Казань, 2015. – С. 222–230.

3. Мурылёв, А. В. Использование элементов регионального компонента в рамках биологического образования // Сборники конференций НИЦ «Социосфера». – 2013. – № 37. – С. 20–21.

4. Черемных, А. А. Формы организации краеведческой деятельности обучающихся в современной образовательной организации // Педагогическое образование: традиции, инновации, поиски, перспективы : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. – Шадринск : ШГПУ, 2021. – 527 с.

УДК 504.03[130.2+37.01]

ПРОГРАММА «ОБУЧЕНИЕ СЛУЖЕНИЕМ» В БИОЭТИКЕ И ЭКОЛОГИИ

Лихачев С.В.

ФГБОУ ВО Пермский государственный аграрно-технологический университет
имени Д.Н. Прянишникова, г. Пермь, Российская Федерация

С 1 сентября 2023 года во многих высших учебных заведениях, школах и колледжах Российской Федерации начал осуществляться инновационный подход в формировании ценностных ориентиров и культуры патриотизма среди молодежи – образовательная программа (направление) «Обучение служением» [2]. В рамках данного направления, в учебном процессе студенты и школьники реализуют проекты по решению общественно значимых задач совместно с некоммерческими организациями, государством и представителями бизнеса. Главной идеей программы является формирование у обучающихся внутренней потребности в самореализации, в использовании своих умений (в том числе профессиональных), а также развитие дополнительных компетенций в решении общественных проблем. Важно, что реализация проектов осуществляется в сотрудничестве с органами власти разного уровня, некоммерческими организациями, бизнесом [1]. Программа «Обучение служением» способствует достижению пункта 16 Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» в реализации потенциала каждого человека, развитии его талантов, воспитании патриотичной и социально ответственной личности. Приоритетность программы подтверждается большим числом участников, которое довольно быстро увеличивается. В настоящее время (январь 2026) в программе участвует 590 университетов (в сентябре 2024 года их было 415), 1616 школ, 192 колледжа, 6016 партнеров [2].

Обучение служением может быть реализовано в рамках дисциплины «Биоэтика», которая рассматривает нравственный аспект деятельности человека в медицине, биологии и даже в окружающей среде в целом (в случае так называемой экологической этики). Вполне согласуется реализация программы в рамках дисциплины «Экология». Данная дисциплина не включена в круг гуманитарных наук, но есть основания для рассмотрения её как метанауки (междисциплинарного направления), интегрированной во многие сферы и методы научного познания, включая гуманитарные направления. В настоящее время можно использовать термин «экологическая этика», которое трактуется как направление философских исследований, где в качестве моральных проблем человека рассматриваются ответственность за благо будущих людей и биосферы в целом. Идеи биоцентрического (экоцентрического) подхода, экологической этики, концепции «благоговения перед жизнью» Альберта Швейцера вполне могут быть основой формирования не только экологической культуры общества, но и в целом элементом оздоровления ценностных ориентиров молодого поколения [3, 4].

Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова участвует в федеральной программе «Обучение служением» с 1 сентября 2024 года. Для разных направлений подготовки программа «Обучение служением» реализуется во многих дисциплинах, и, в частности, в рамках биоэтики, экологии и сельскохозяйственной экологии на кафедре экологии и химических технологий. Программа является основой формирования у будущих специалистов сельских территорий компетенций, связанных с реализацией общественно-значимых проектов.

Довольно часто в рамках подхода «Обучение служением» реализуются проекты, основывающиеся на добровольческой (волонтерской) деятельности, что согласуется разделом I Концепции развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 № 2950-р. Кроме того, разработаны соответствующие методические рекомендации (Распоряжение Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 5 февраля 2020 года №5-р), в которых подробно обозначены приоритетные направления волонтерской деятельности в рамках реализации социально-значимых проектов. Среди наиболее перспективных направлений можно обозначить содействие восстановлению природных экосистем, осуществление природоохранной деятельности, содействие формированию экологической культуры и экологического просвещения, участие в охране животного мира, сохранении биоразнообразия и восстановлении среды обитания. Показана возможность внедрения образовательного модуля «Обучение служением» в виде разработки проекта и обустройства экологической тропы на особо охраняемой природной территории на основе волонтерской деятельности обучающихся. Такой проект дает возможность обучающимся проявить активную социальную позицию, профессионализм и экологическую культуру, приобрести практические навыки созидательной деятельности, социальный опыт в сфере охраны окружающей среды, природопользования [5].

Таким образом, реализация обучающимися социально-значимых проектов в рамках дисциплин «Экология» и «Биоэтика» позволяет социально-ориентировать молодое поколение, формировать экологическую культуру и ценностные установки.

Список литературы

1. Девяткина, А.П. Педагогическая технология обучение служением в дисциплинах базового цикла в программе подготовки будущих биоэкологов / А.П. Девяткина // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2025. – № 2 (246). – С. 75-82.
2. Обучение служением (Добро.РФ). – <https://sl.dobro.ru/?ysclid=mkioxyixl283860629>
3. Лихачев, С.В. Биоэтика: учебное пособие / С.В. Лихачев, С.Н. Жакова. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2021. – 118 с. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=45629758>
4. Лихачев, С.В. Образование, воспитание и просвещение как основа формирования экологической

культуры / С.В. Лихачев / Материалы Международной НПК «Синтез науки и образования в решении экологических проблем современности – 2024». – Воронеж: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, 2024. – С. 191-196. – DOI: 10.58168/SYNTHESIS2024_191-196. – <https://elibrary.ru/item.asp?id=71921686>

5. Маракаев, О.А. Проектирование экологической тропы на особо охраняемой природной территории в рамках модуля «Обучение служением» / О.А. Маракаев, Г.М. Суворова / Тезисы докладов XVI Всероссийской научно-методической конференции «Актуальные проблемы совершенствования высшего образования» (Ярославский ГУ). – Ярославль: ООО «Филигрань», 2024. – С. 388-391.

УДК 372.881.1

ОБУЧЕНИЕ ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛЕКСИКЕ СТУДЕНТОВ НЕЯЗЫКОВЫХ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Мирошниченко Ю.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современной методической науке обучение студентов неязыковых высших учебных заведений терминологической лексике составляет актуальную проблему. Терминологическая лексика необходима студентам для чтения профессиональных текстов, для получения информации, для ведения профессиональных дискуссий и разговоров с зарубежными специалистами, для написания рефератов и аннотаций, составления презентаций. Предметом исследования является определение особенностей терминологической лексики, способы семантизации ее значения в специальных текстах, упражнения для активизации ее дальнейшего употребления в устной и письменной речи.

Эффективность обучения терминологической лексике зависит от выбора материала на иностранном языке по специальности, который включен в процесс обучения. Такими базовыми материалами являются профессиональные тексты, которые считаются источниками для расширения терминологического словаря по специальности, предметом чтения и обсуждения на занятиях, основой для использования в разговорных ситуациях, для аудирования, то есть, для целенаправленной и продуктивной разговорной деятельности студентов. Именно чтение специальной литературы обогащает терминологический словарь студентов, что дает возможность строить неподготовленное высказывание о специальности, вести документацию.

Преподаватель иностранного языка в неязыковом высшем учебном заведении должен сам решать, какой текст выбрать для чтения на занятии. Для учебного чтения необходимо выбрать такой учебный текст или текст учебно-научного стиля, который насыщен соответствующей терминологией и который был бы доступным для обсуждения, и является не только полезным, но интересным и понятным для студентов.

Практика доказывает, что на начальном этапе изучения иностранного языка по специальности студенты с интересом овладевают терминологией современных текстов научно-популярного стиля. А студенты старших курсов, которые уже знают предмет и владеют специальной терминологией на родном языке, самостоятельно прорабатывают термины из неадаптированных текстов научного стиля. Такой вид ознакомительного или поискового чтения студентам нужен для написания рефератов, докладов, аннотаций, для будущего профессионального роста, углубления знаний по специальности. Таким образом студент приобретает определенные знания и навыки, а также учится самостоятельно использовать полученную информацию в повседневной деятельности.

Работа по специальности начинается с введения и фонетической обработки терминов и терминологических словосочетаний отдельно и в предложениях путем выполнения

условно-разговорных упражнений рецептивного и репродуктивного характера. Такие упражнения помогают понять правила образования производных и слов, тонкости использования общеупотребительных лексических единиц, которые приобретают терминологическое значение и постепенно догадаться или понять значение того или иного термина или терминологического словосочетания.

Для того чтобы семантизировать термины, установить их связь с другими терминами, необходимо дать их толкование в определенном контексте. Следовательно, термин приобретает конкретное значение в контексте, а контекст, в свою очередь, помогает угадать соответствующее значение термина без использования перевода. Вне контекста для терминов характерна многоаспектность, многозначность и синонимия, что затрудняет студентам семантизацию терминов и в дальнейшем правильное использование в речи. Например, отдельно взятый термин «examination» может иметь следующие значения: исследование, осмотр, установление; экспертиза; экзамен. Вот почему вне контекста трудно понять значение термина. А использование его в словосочетаниях или в определенном контексте делают его понятным. Так студентам не сложно догадаться о значении терминологических словосочетаний "safety examination" – проверка безопасности, "laboratory examination" – лабораторное исследование.

Еще один способ семантизации терминологической лексики – это способ образования производных терминов. Чтобы раскрыть значение терминов при чтении профессиональных текстов и расширить терминологический словарь студентов, проводится анализ словообразовательных элементов терминов.

Для семантизации терминов используются и другие способы:

1. Объяснение терминов на иностранном языке: fuel – substance burned for power, combustion – the act of burning, harvester – a large machine used for collecting crops.
2. Подбор терминологических синонимов: endeavour – effort, to execute – to perform, frequently – often, velocity – speed, to reduce – to decrease.
3. Подбор антонимических терминов: input – output, debit – credit, income – expense, poverty – wealth, revenue – disbursements, rapid – slow.
4. Сравнение терминов английского и американского происхождения: check – bill, gas – petrol, truck – lorry, sidewalk – pavement, cell phone – mobile phone, store – shop, garbage/trash – rubbish.
5. Перевод.

Существует немало способов семантизации терминов, раскрытия их значения во время чтения специальной литературы, которые помогают активизировать их в устной и письменной речи.

Некоторые теоретики и практики иностранного языка настаивают на необходимости использования родного языка для семантизации терминов с целью лучшего запоминания и осмысленного употребления в процессе речи. Однако это можно использовать в группах с низким уровнем языковой подготовки. В других группах это неприемлемо. В этих группах, обычно, студенты читают тексты во внеаудиторное время, а на занятиях обсуждаются вопросы, которые были освещены в тексте, комментируются и анализируется прочитанное. Таким образом, достигается точность и эффективность употребления терминологической лексики в устной и письменной речи.

На практике методика обработки и усвоения терминов происходит по такой схеме:

- устное введение терминов, их семантизация, способы образования производных, примеры употребления на примерах;
- выполнение упражнений с помощью компьютера: заполнение пропусков в тексте; подбор определения термина из нескольких вариантов; закончить предложение; определить лишнее слово и тому подобное;

- моделирование языковых ситуаций с использованием терминов;
- написание деловых бумаг с целью закрепления терминологической лексики на письме.

Для того, чтобы студенты эффективно усваивали терминологию, преподавателю важно найти такие формы и методы ее подачи и обработки, которые сделали бы этот процесс интересным для студентов. Прежде всего это использование современных информационных технологий, интерактивных методов и приемов обучения, которые способствовали бы тому, чтобы научить студентов четко формулировать и высказывать свое мнение, общаться, обсуждать, получать и оценивать информацию, то есть активно употреблять терминологическую лексику во всех видах речевой деятельности.

Список литературы

1. Баканова М. В. Формирование и развитие профессиональной направленности студентов вуза в процессе обучения иностранному языку с использованием информационных технологий / М. В. Баканова: дис. ... канд. пед. наук. – Пенза, 2007. – 177 с.
2. Гринев-Гриневиц С. В. Терминоведение: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / С. В. Гринев-Гриневиц. – М.: Академия, 2008. – 304 с.
3. Образцов П. И., Иванова О. Ю. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов: учебное пособие / Под. ред. П. И. Образцова. – Орел: ОГУ, 2005. – 114 с.
4. Слепович В. С. Курс перевода (английский – русский язык) / В. С. Слепович. – Мн.: Тетра Системс, 2004. – 320 с.

УДК 372.881.1

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЛАТИНСКОГО ЯЗЫКА СТУДЕНТАМ АГРАРНОГО ВУЗА

Николаева Т.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Преподавание латинского языка на факультетах аграрных вузов – давняя и устойчивая традиция, так как именно этот «мертвый» язык уже много лет считается языком медико-биологических наук и унифицированным кодом для всех специалистов аграрного сектора. Однако, несмотря на богатый опыт преподавания латинского языка, открытым остается целый ряд вопросов.

Если большинство современных методик изучения иностранных языков основывается на коммуникативном подходе, то преподавание и изучение латинского языка и сегодня остается классическим, используя основные практические методы: 1. грамматико-переводной (знания грамматических явлений и структуры языка для чтения и перевода); 2. сознательно-сопоставительный (сравнение явлений грамматики, лексики и структуры латинского языка с аналогичными в других языках). Для изучения современных языков коммуникативный подход является актуальным, так как он рассчитан на развитие навыков разговорной речи, а для изучения латыни – нет, так как разговорная латынь больше не является средством повседневного общения, а чтение и перевод терминов и текстов ветеринарной и агрономической тематики, написание рецептов обеспечивают овладение студентами биологической, анатомической, клинической, фармакологической и другими специальными номенклатурами. Именно на этом принципе базируется современное преподавание латинского языка.

При работе с курсами «Латинский язык» и «Латинский язык и основы ветеринарной терминологии» ставятся следующие цели: ознакомить студентов с аутентичными научными

источниками, например, изучение терминов, образованных на базе латинских и греческих словообразовательных элементов, в области изучаемых дисциплин; освоить международную латинскую терминологию в области изучаемых дисциплин; сформировать культурологические компетенции студентов. Изучение латинского языка помогает расширить культурный кругозор, сформировать представление о роли латинского языка в развитии мировой культуры. Таким образом, необходимо заложить основу для подготовки высококвалифицированного специалиста, способствовать формированию (на начальном этапе) его профессиональной языковой культуры.

Для достижения этих целей предусматривается обучение студентов базовым элементам грамматики латинского языка, что является довольно сложной задачей по причине некоторых особенностей преподавания грамматики латинского языка. Учитывая специфику курса латыни на факультетах аграрных вузов, его четкую терминологическую направленность, грамматические навыки определяются как навыки выбора корректного морфолого-синтаксического оформления терминологической единицы в письменной или устной речи [2].

Как отмечает В.Ф. Новодранова, практические задачи выдвигают свои требования к отбору учебного материала по латинскому языку, в котором выделяются два аспекта – грамматический и терминологический, но грамматический аспект имеет второстепенный характер: в грамматический материал включаются только те явления, которые помогают лучше понять и усвоить терминологический материал. Отбор терминологического материала происходит раньше грамматического [4]. Данный подход (изложение грамматических элементов в сочетании с терминологическим минимумом) хотя и отражает специфику прикладного использования латинского языка на факультетах аграрного вуза (изучение не столько языка, сколько терминологии), тем не менее, не учитывает, как правило, специфику самой терминологии как отдельного самостоятельного направления. Ведь терминология лишь изначально базируется на основных грамматических структурах языка, а потом уже начинает развиваться по своим собственным законам. Отсюда и возникает необходимость пересмотра привычных грамматических моментов латинского языка применительно к традиционно сложившейся профессиональной латинской терминологии. Претерпевает изменения, безусловно, и лексика: ведь любая профессиональная терминология – это лишь отражение лексической составляющей языка.

Важно отметить, что в последнее время в обучении иностранным языкам студентов аграрных вузов определяется новая приоритетная задача – обучение терминологии. В основу нового подхода положена система обучения латинскому языку по таким направлениям: биологическая, ботаническая, анатомическая, клиническая и фармацевтическая терминологии. В названиях курсов «Латинский язык» или «Латинский язык и основы ветеринарной терминологии» должны быть определены два направления: 1) обучение тех элементов грамматики, которые необходимы для понимания и грамотного использования терминов; 2) обучение основам терминологии.

Изучение структуры терминов и закономерностей словообразования в латинском языке обогащает знания студентов сведениями из области взаимосвязи и истории языковых элементов, способствует более глубокому восприятию языковых форм. Особое внимание следует уделять номинации – умению обозначать лексическими средствами латинского языка (в сочетании с «терминоэлементами» и «частотными отрезками» греческого происхождения) специальные понятия в различных дисциплинах биологического и медицинского характера. Поэтому студенты должны изучать необходимый (с учетом специализации) лексический минимум с расчетом на его дальнейшее закрепление и расширение в рамках профильных дисциплин.

Важным в обучении латинскому языку является метод «схематического конспектирования», который помогает наглядно и сжато представить любую грамматическую или фонетическую тему. Преподаватель может сам представить теоретический материал в виде схемы или предложить студентам самостоятельно выбрать и составить схематический конспект нового материала. Например, схематически представить тему «Имя существительное» (род, склонения, окончания и т.д.).

Таким образом, можно сделать вывод, что актуальной на сегодняшний день остается идея четкой терминологической направленности курса латинского языка. Главной целью преподавания латинского языка является приобретение будущими специалистами знаний и навыков, которые понадобятся при последующем изучении профильных дисциплин, а также в дальнейшей самостоятельной работе. В соответствии с этим должны быть определены и реальные требования, как к студенту, так и к преподавателю. На практических занятиях преподавателю следует максимально использовать грамматический материал, требовать от студентов навыков письменного латинского языка не только при написании биологических и медицинских терминов, а также знание биологической и медицинской лексики в латинской транскрипции.

Список литературы

1. Архипова, И.С., Олехнович, О.Г. Латинский язык и основы терминологии / И.С. Архипова, О.Г. Олехнович. – Екатеринбург : УГМА, 2013. – 218 с.
2. Кацман, Н.Л. Методика преподавания латинского языка: Учебник. – Изд. 2 е, допол. и перedel. / Н.Л. Кацман. – Москва : Владос, 2015. – 239 с.
3. Новодранова, В.Ф. Именное словообразование в латинском языке и его отражение в терминологии. *Laterculi vocum Latinarum et terminorum* / В.Ф. Новодранова; Рос. Академия наук; Ин-т языкознания. – Москва : Языки славянских культур, 2018. – 328 с.
4. Новодранова, В.Ф. Цели и задачи изучения латинского языка в медицинских вузах / В.Ф. Новодранова; под ред. В.А. Кочергина. – Древние языки университетского образования. Исследование и преподавание. – Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2001. – С. 213-219.
5. Покровская, З.А., Кацман, Н.Л. Сборник книг по латинскому языку. Москва : Высшая школа, 2012.

УДК 159.9; 631.6; 626.8

РОЛЬ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В НЕПРЕРЫВНОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ РАЗВИТИИ РАБОТНИКОВ МЕЛИОРАТИВНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Паутова Л.Е.

ФГБНУ ВНИИ «Радуга», г.о. Коломна, Российская Федерация

В условиях реализации Национальных проектов Российской Федерации, обеспечивающих качественный рост экономики страны, ключевую роль играет система непрерывного образования, формирующая высокий уровень кадрового потенциала для любой отрасли и реализующая стратегические направления развития интеллектуального потенциала нации. В частности, способствует реализации целей и задач следующих документов федерального уровня:

- Государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»;
- Федерального проекта «Кадры в АПК»;
- Государственной программы российской федерации «Развитие образования».

Непрерывное и качественное профессиональное развитие работника мелиоративных организаций в современных условиях возможно реализовать средствами технологий системного дополнительного профессионального образования (далее ДПО) и саморазвития.

Основными средствами, позволяющих и обеспечивающих системно-целевой доступ к организованным программам ДПО, являются цифровые образовательные технологии. Реализация программ ДПО для взрослых средствами цифровых образовательных технологий обеспечивает его доступность и качество непрерывного образования, профессионального развития работника в реальном времени. Это, в свою очередь, способствует достижению стратегической цели государственной политики в области профессионального образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина.

Внедрение цифровых образовательных технологий в систему ДПО для взрослых определяется нормативно-правовым регулированием цифровизации образования:

- Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы (утв. Указом Президента Российской Федерации от 09.05.2017 №203) [1];

- Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (паспорт утвержден решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2018, протокол №16) [2];

- Приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (паспорт утвержден решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016, №9) [3].

Цифровизация образования – трансформация элементов профессионально-образовательного процесса, с одной стороны, и цифровых технологий и средств, используемых в образовательном процессе, с другой, с целью максимально полного использования потенциальных дидактических возможностей цифровых технологий и максимально полного приспособления их к решению профессиональных задач без отрыва работника от его рабочего места. В соответствии с этим, возникает потребность в системно-профессиональной разработке и наполнении качественной образовательной среды для подготовки высококвалифицированных кадров для сельского хозяйства, своевременного повышения их квалификации, ее внедрение и управление в условиях ДПО взрослых.

На основе представленных нормативно-правовых актов и национальных проектов нами разработана и внедрена концепция профессионального развития кадров мелиоративной отрасли АПК РФ средствами программ ДПО повышения квалификации [4]. Рассмотрим подобный опыт на примере программ ДПО для работников мелиоративных организаций, реализованных на базе ФГБНУ ВНИИ «Радуга» за период 2021-2024гг. За указанный период обучено 1026 работников мелиоративных организаций в возрасте от 25 лет и старше. Данное количество слушателей в полном объеме участвовало в настоящем исследовании, что представляет общую выборку исследования. С целью непрерывного профессионального образования и развития работников подведомственных учреждений Департамента мелиорации, в условиях цифровой образовательной среды (далее ЦОС) мы реализуем 22 программы ДПО повышения квалификации по следующим направлениям: 1) Мелиорация: проектирование, эксплуатация и управление; 2) Правовое регулирование, безопасность сельскохозяйственного производства; 3) Экономика и управление сельскохозяйственного производства.

Мы определили, что основной целью внедрения цифровых образовательных технологий для работников организаций является внедрение системных профессионально-образовательных мер, механизмов, технологий для обеспечения их профессионального роста и развития средствами дополнительного образования в условиях ЦОС [5]. Это будет способствовать 1) своевременному повышению квалификации отраслевых работников, 2) информационно-технологическому обеспечению и сопровождению при решении профессиональных задач в условиях ЦОС, 3) развитию профессионально-кадровому

потенциалу мелиоративных организаций, 4) выполнению квалификационных требований и актуальных кадровых потребностей учреждений Департамента мелиорации и 5) обеспечению технологического суверенитета мелиоративной отрасли.

С помощью методов анкетирования и системного анализа его результатов мы выявили предпочтения слушателей программ ДПО повышения квалификации (далее ПК) по выбору вида и форм профессионального развития за период 2021-2024гг. с учетом их возраста и категории должностей. Предпочтения по формам обучения:

- Дистанционную форму для непрерывного профессионального развития предпочли 68,25% руководителей от 40 лет и 45% специалистов в возрасте от 30 до 39 лет;

- Заочная форма обучения предпочтительна для слушателей от 40 лет, занимающие должности руководителей и специалистов – это соответственно 66,67 % и 76,19 %;

- Очно-заочная форма интересна для 71,43% руководителей в возрасте от 40 лет и специалистов от 30 до 39 лет;

- Очная форма приемлема для 60,61 % руководителей от 40 лет и 30,3 % от 30 до 39 лет, для 53,85 % специалистов от 40 лет и для 38,46% от 30 до 39 лет.

По видам программ ДПО выявлены следующие предпочтения:

- Краткосрочные курсы ПК до 36 часов предпочтительны для 75% специалистов и 66,67% руководителей в возрасте от 30 до 39 лет;

- Программы ДПО по специальности (профилю) от 72 часов значимы для 80,65% руководителей от 40 лет, 44,44% специалистов той же возрастной категории и 37,04% специалистов от 30 до 39 лет.

Представленные результаты позволяют определить значимую роль ДПО в условиях ЦОС для взрослых работников. Однако, также следует отметить приоритетность в выборе очной формы обучения. И это оправдано тем, что в процессе реального образовательного взаимодействия основных субъектов ДПО возможно более продуктивное решение профессиональных задач. В настоящее время очное взаимодействие в рамках наших программ ДПО мы компенсируем онлайн вебинарами и консультациями.

Применение видеформата в процессе обучения реализуется с 2022 года в форме онлайн вебинаров на постоянной основе по программам:

- Цифровые технологии в мелиорации,

- Разработка проектов мелиорации с применением технологии информационного моделирования,

- Управление персоналом организации,

- Профессиональное развитие работника организации в условиях цифровой образовательной среды.

С 2026 г. планируем увеличить их количество с учетом целесообразности содержания программ и востребованности слушателей на основе полученных отзывов по результатам обучения за 2025 год от подведомственных учреждений.

Таким образом, на основе результатов исследования представляется возможным определить, что для работников мелиоративных организаций на системном уровне организовано информационно-профессионально-образовательное пространство в рамках программ ДПО на базе ФГБНУ ВНИИ «Радуга», способствующее формированию кадрового потенциала отрасли. Все учебные материалы по программам размещаются и актуализируются на платформе LMS Moodle - «Среда электронного обучения 3KL»: <https://c1531.c.3072.ru>.

С целью эффективного и непрерывного профессионального развития кадров мелиоративной отрасли считаем целесообразным и перспективным в условиях ДПО:

- Способствовать разработке и внедрению комплексной программы по развитию профессионального мастерства работников мелиоративной отрасли.

- Развивать информационно-технологическое, программное обеспечение профессионально-образовательного взаимодействия отраслевых работников.
- Развивать, формировать кадровый научно-педагогический потенциал и системный мониторинг их профессиональных компетенций.
- Внедрить в программы ДПО технологии ИИ, ГИС, BIM, ТИМ, способствующие формированию профессиональных компетенций работников мелиоративных организаций в области применения цифровых технологий.
- Выявлять и диагностировать значимые образовательные тренды для профессионального развития работников мелиоративной отрасли как основного фактора ее развития, обеспечивая конкурентоспособность АПК России в целом.

Список литературы

1. Об утверждении Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы : Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 №203. – URL: <https://base.garant.ru/71670570/> (дата обращения: 15.01.2026). – Режим доступа: Информационно-правовое обеспечение «Гарант». – Текст : электронный.
2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденный протоколом от 24 декабря 2018 года №16 президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319432/ (дата обращения: 15.01.2026). – Режим доступа: Консультационно-правовое обеспечение «Консультант +». – Текст : электронный.
3. Приоритетный проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации» (паспорт утвержден решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 25.10.2016, №9). – URL: <http://government.ru/projects/selection/643/25682/> (дата обращения: 15.01.2026). – Режим доступа: Приоритетные проекты – Правительство России. – Текст : электронный.
4. Паутова, Л. Е. Профессиональное развитие работников мелиорации в условиях дополнительного образования: монография / Л. Е. Паутова. – Москва : РУСАЙНС, 2023. – 158 с.
5. Паутова, Л. Е. Организация цифровой образовательной среды в системе дополнительного профессионального образования / Л. Е. Паутова // Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология». – 2024. – Т. 18, № 3. – С. 59–75.

УДК 1(091)

ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ В «РЕЧЕНИИ ИПУВЕРА»

Пилавов Г.Ш.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современной философской мысли превалирует мнение, что Древний Египет не обогатил мировую философию сколько-нибудь значительными идеями. В связи с этим современное научное сообщество уделяет незначительное внимание философской составляющей древнеегипетской цивилизации. Однако, если верно общепринятое мнение о том, что философские идеи не могут возникнуть в культурном вакууме, то представляется уместным предположить, что философия в том или ином виде не может не возникнуть в цивилизованном обществе. Тем не менее, по сей день системного исследования философского содержания литературных памятников Древнего Египта не проводилось. Целью нашей работы является изучение «Речения Ипувера» – одного из немногих сохранившихся древнеегипетских текстов эпохи первого переходного периода с целью осмысления его философской компоненты.

Речение Ипувера – это древнеегипетское литературное произведение, в ярких красках описывающее одну из кризисных эпох в истории Древнего Египта, сопровождающуюся крахом социально-политической системы и развалом государственности. По мнению ряда египтологов (А. Эрман, Й. Шпигель), в этом тексте автор описывает катастрофические последствия крушения Древнего царства в конце правления VI династии. Как утверждал известный советский египтолог И. С. Кацнельсон, «быть может, ни одно из произведений египетской литературы не ставит перед исследователями столько неразрешенных до сих пор задач, сколько этот текст» [1, с. 341]. В нашей работе мы подвергнем анализу не макроконтекст – литературное отражение цивилизационного кризиса, возникшего после падения VI династии, а обойденный вниманием микроконтекст – философские идеи, содержащиеся в «Речении Ипувера».

Как отмечает В.В. Акимов, в данном произведении «Бедствия описываются с использованием противопоставления, драматического контраста между порядком и беспорядком» [2, с. 66]. Прежде всего можно отметить сходство повторяющегося рефрена Ипувера с общепринятым в древнегреческой философской мысли противопоставлением космоса и хаоса, как порядка и беспорядка. Однако, по нашему мнению, таким образом в «Речении Ипувера» поднимаются актуализированная в настоящее время проблематика, связанная с вопросами социального порядка. Как считает А.Н. Овшинов, «Острота и непреходящая актуальность проблемы социального порядка обусловлены существованием универсального закона возрастания энтропии (беспорядка), суть которого сводится к тому, что в обществе постоянно действуют дезорганизующие и деструктивные силы» [3, с. 188]. «Речение Ипувера», таким образом, является первым в истории нашей цивилизации описанием перехода от социального порядка к социальному хаосу, в котором были подробно описаны последствия данного явления.

Следующие строки из «Речения Ипувера»: «Смотрите, благо тому, кто вкушает пищу свою. Пользуясь достоянием своим беспрепятственно в радости сердца, ибо благотворно человеку вкушать пищу свою, так повелевает сам бог, восхваляющему его» [4] имеют прямое отношение к религиозной проблематике. При этом необходимо отметить, что в данном тексте не акцентируется внимание на собственно древнеегипетскую религию. Ипувер утверждает, что радость в жизни достижима лишь при получении Божьего благословения, демонстрируя, таким образом, положительные религиозные взгляды.

По мнению Д. В. Ванюковой, в исследуемом нами произведении, автор, среди прочего, задается вопросом «об ответственности человека за происходящее в мире» [5, с. 94]. Поставленный Ипувером вопрос, несомненно, входит в актуальную философскую проблематику. Можно вспомнить классический труд Х. Йонаса «Принцип ответственности» и раздел «Свобода и ответственность» в трактате Ж.-П. Сартра «Бытие и ничто», при этом французский философ разделяет, хотя и взаимосвязывает ответственность человека за весь мир и за самого себя. Аналогичным образом в «Речении Ипувера» показано, как массовая потеря его современниками ответственности за самих себя привела к цивилизационному кризису глобального масштаба.

Ипувер возлагает ответственность происходящие в Египте бедствия не только на его население, но и на стоящего во главе государства фараона. Сакральная власть египетских царей, кроме прочего, налагала на них и определенные обязательства. Как отмечал Ипувер, «Три главные задачи должен решать на земле царь: 1) сохранять полноту (изобилие) бытия людей, даруемую богом; 2) обеспечивать установленный богом порядок; 3) руководствоваться в совете жизни и деятельности принципами Маат, т. е. решать все вопросы по принципу справедливости, не отступая от него ни на йоту» [6, с. 169]. Автор демонстрирует на конкретных примерах пренебрежение правителя своими обязанностями: «Власть, познание и истина – у тебя, царь. Но лишь смятение распространяешь ты в стране да гул неурядицы... Ты говорил ложь» [4].

Далее Ипувер, чья речь построена как обращение к фараону «Так сказал Ипувер его величеству, Владыке Всего» [4], рисует картину всеобщего благоденствия при правлении некоего абстрактного, идеального царя. Данная проблематика, связанная с поисками мыслителями разных эпох и цивилизаций идеальной формы управления государством, также в дальнейшем активно разрабатывалась в философском поле, начиная с «Государства» Платона.

Как отмечает А.Н. Швечиков, «Древние египтяне первыми в истории человечества разработали социальную философию, в основе которой находились принципы изобилия, порядка и справедливости. Они первыми разработали систему требований к личности (своеобразный моральный кодекс), соблюдение которого было для египтян обязательным» [6, с.170]. В «Речении Ипувера» мы видим отражение не только этих принципов, но и постановку ряда актуальных проблем, решением которых философская наука будет заниматься много веков спустя.

Список литературы

1. Кацнельсон И.С. Художественная литература. Культура Древнего Египта. М.: Наука, 1976. – 448 с.
2. Акимов В.В. Древнеегипетские «Речения Ипувера» и библейская Книга Екклесиаста // Скрижали. 3. 2012. С. 59-77.
3. Овшинов А.Н. Социальный порядок и хаос – динамическое равновесие (синергетический подход) // Гуманитарий Юга России. 2018. Том 7. № 2. С. 181-194.
4. Речение Ипувера // Древний Египет. URL: http://ru-egypt.com/sources/rechenie_ipuvera (дата обращения 13.01.2026).
5. Ванюкова Д.В. Древний Египет эпохи Среднего царства: искусство и мировоззрение // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008. №73-1. С.93-97.
6. Швечиков А.Н. Философско-религиозный смысл социальных институтов Древнего Египта // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2009. № 115. С. 164-170.

УДК 159.9.07:330.341.1

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА В СИСТЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОГО СПЕЦИАЛИСТА АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

Попова Г.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»

г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

На современном этапе развития, в условиях постоянной социально-экономической трансформации, стремительного технологического прогресса и глобальных вызовов, сельское хозяйство является стратегически важной отраслью производства, обеспечивая продовольственную безопасность страны, стабильное развитие экономики и социальное благополучие граждан.

В связи с этим особое значение приобретает проблема эффективности кадровой составляющей аграрного сектора. Современный специалист-аграрий должен иметь не только высокий уровень технической подготовки, но и обладать набором определенных психологических качеств и компетенций, обеспечивающих эффективную профессиональную деятельность и межличностное взаимодействие. формирование которых осуществляется путем психолого- педагогического воздействия на всех этапах обучения в вузе.

Вопросы роли психологической подготовки в формировании профессиональной компетентности специалистов аграрного профиля и выявления основных психологических факторов, оказывающих влияние на успешность профессиональной адаптации специалистов данной сферы, изучали такие авторы как: Г.П. Мосягина, И.И. Черненко,

Г.В. Короткова, С.Н. Краснокутская, Ю.В. Шагина, Н.А. Суворова, О.Е. Гаврилова, И.А. Жукова и др.

Большая часть этих исследований посвящена изучению различных аспектов формирования социально-профессиональной установки, мотивации творческого саморазвития и целостной личностно-профессиональной компетентности будущих специалистов агропромышленного комплекса. Особое внимание авторы уделяют сформированности психологических компетенций. «Профессиональное обучение становится эффективным, если оно реализуется с учетом компетентностного подхода, который предполагает развитие не только узкопрофессиональных навыков, но и soft skills, мотивации, способности к саморазвитию» [3].

Как отмечают многие исследователи, современные работодатели-аграрии, в первую очередь, ждут на местах молодых специалистов с высоким уровнем профессиональной компетентности и выраженным стремлением к непрерывному обучению, желанием постоянно совершенствовать свои знания и навыки в области сельского хозяйства для повышения эффективности труда [1]. Это возможно только в случае, когда у выпускника вуза достаточно развито аналитическое мышление и готовность к принятию комплексных решений; когда он способен критически оценивать ситуацию, анализировать информацию и находить оптимальные пути выхода из нее.

Наряду с этим, Е.Л. Раваева утверждает, что современному аграрному предприятию необходимы высококвалифицированные кадры, обладающие творческим мышлением. По мнению автора, «...основными критериями для выпускников сельскохозяйственных учебных заведений, являются глубокая фундаментальная подготовка в избранной предметной области, навыки самостоятельной творческой работы и освоения новых технологий» [2].

Как показывает практика, работодатель-аграрий заинтересован в ответственных и инициативных кадрах, готовых отвечать за результаты своей деятельности и предлагать новые идеи и подходы к работе. При этом, особое внимание руководители обращают на эмоционально-волевые качества соискателей – эмоциональную стабильность, стрессоустойчивость, способность к саморегуляции поведения и деятельности; мотивационно-ценностные качества – стремление достигать высоких результатов и преодолевать трудности на пути к профессиональному развитию, осознавать свою профессиональную идентичность, демонстрировать ценностное отношение к людям, к земле, к природе.

В данном вопросе не менее важной является коммуникативная составляющая. Работодатели отдают предпочтение выпускникам с хорошо развитыми коммуникативными навыками и способностью к эффективному межличностному взаимодействию, к работе в команде, к общению с различными слоями населения.

Как видим, требования в части социально-психологической подготовки специалиста аграрной сферы довольно высокие. Современная система образования призвана решить эту проблему. В последние годы образовательный процесс постоянно реформируется и качественно обновляется, принципиально меняется его содержание, происходит переосмысление образовательных целей и конечных результатов, оптимизируется психолого-педагогическая составляющая образования.

Психологическая подготовка играет ключевую роль в формировании компетентных, ответственных и адаптивных профессионалов, способных эффективно решать задачи в условиях постоянных изменений, конкурентной среды и требований современного рынка.

В подготовке кадров для работы в сельской местности используются разнообразные психолого-педагогические технологии и инновационные методы обучения, способствующие формированию у будущих специалистов профессиональных и личностных компетенций [1].

В первую очередь хотелось бы отметить интегративные и комплексные подходы, когда целесообразно использовать междисциплинарные методы, объединяющие психологию, педагогические науки и управление персоналом для формирования целостной системы подготовки. В данном контексте актуальна разработка программ взаимодействия, учитывающих профессиональные, личностные и социальные аспекты профессиональной подготовки специалистов.

Технология обучения через проектную деятельность осуществляется путем выполнения проектов, связанных с развитием сельскохозяйственного производства. Целью ее применения является формирование инициативности, творческого мышления, лидерских качеств будущих выпускников. В результате мы планируем получить такие сформированные компетенции как проектное мышление, командная работа, инициативность и прочие.

Среди прочих не менее эффективными являются технологии ретроспективного анализа и проблемного обучения, которые позволяют осуществлять анализ ситуации, выявлять причинно-следственные связи проблемных кейсов и способствуют развитию критического мышления, аналитических способностей, умению принимать взвешенные решения.

Технология ситуационно-ролевого моделирования учебного процесса дает возможность моделировать психолого-педагогические, социальные и управленческие ситуации. Данная технология позволяет развивать межличностные и коммуникативные навыки, способствует повышению стрессоустойчивости будущих специалистов.

Важно заметить, что психологическая подготовка студента аграрного вуза должна быть ориентирована не только на развитие теоретических знаний, но и на практическое применение их в условиях сельских территорий, учитывая их особенности и потребности. В связи с этим на протяжении всего обучения необходимо уделять внимание практической деятельности и стажировке, создавать для студентов условия, максимально приближенные к производственным и к реальной жизни в сельской местности. Такой подход способствует развитию профессиональных навыков, навыков адаптации, ответственности.

Одной из основных технологий, используемых в процессе обучения в вузе, являются тренинги, позволяющие формировать психологические компетенции и способствующие личностному росту студентов. Выделим основные виды тренингов.

1. Тренинг развития коммуникативных навыков.

Цель: повышение навыков эффективного общения, умения слушать, выражать свои мысли, работать в команде, разрешать конфликты.

Используемые методы: ролевые игры, моделирование ситуаций, дискуссионные беседы.

2. Тренинг развития эмоционального интеллекта.

Цель: формирование способности распознавать, осознавать свои эмоции и эмоции других людей, и эффективно управлять ими.

Используемые методы: упражнения на развитие самопознания, рефлексии, способности распознавать свои эмоции и чувства, упражнения на развитие саморегуляции, mindfulness (практики осознанности), практики empathetic слушания.

3. Тренинг личностного роста и самопознания.

Цель: формирование личностной зрелости, осознание своих ценностей, целей и личных ресурсов.

Используемые методы: овладение социально-психологическими знаниями; техники развитие способности познания себя и других людей (рефлексивные упражнения, саморефлексия); упражнения по работе с ценностями и установками; упражнения по работе

с эмоциями и чувствами; техники когнитивно-поведенческой терапии (КПТ); техники формирования позитивной «Я-концепции».

4. Тренинг стресс-менеджмента и эмоциональной устойчивости.

Цель: развитие навыков управления стрессом, формирование психологической устойчивости и адаптивности.

Используемые методы: техники КПТ, дыхательные практики, аутосуггестивные техники, методы релаксации и др.

5. Тренинг лидерства и командообразования.

Цель: развитие лидерских качеств, умения работать в группе, принимать решения.

Используемые методы: групповые задания на сплочение коллектива, кейс-методы, упражнения для формирования навыков командообразования и др.

6. Тренинг по развитию профессионально значимых компетенций.

Цель: формирование навыков самоорганизации, ответственности, мотивации и целеполагания.

Используемые методы: проективные упражнения, постановка целей, планирование.

7. Тренинг по формированию культуры межличностных отношений.

Цель: развитие профессиональной этики, эмпатии и толерантности. Используемые методы: деловые игры, обсуждения ситуаций, анализ кейсов.

Таким образом, на современном этапе развития психологическая подготовка студентов приобретает особое значение, является неотъемлемой частью профессионального становления специалиста аграрной сферы. Она способствует развитию не только профессиональных умений, но и необходимых личностных качеств, обеспечивающих устойчивость, инициативность и эффективность в условиях динамичного развития отрасли. Использование в образовательном процессе современных психолого-педагогических технологий дает возможность осуществлять подготовку высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов аграрного сектора экономики.

Список литературы

1. Павлова, В. С. Аграрное образование в условиях модернизации и инновационного развития АПК России / В. С. Павлова // Материалы V Всероссийской (национальной) научно-методической конференции, Улан-Удэ, 11 апреля 2024 года. – Улан-Удэ: Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Р. Филиппова, 2024. – С. 270–274
2. Раваева, Е. Л. Современные проблемы профессиональной подготовки специалистов АПК в условиях аграрного университетского комплекса / Е. Л. Раваева // Актуальные вопросы современной науки: сборник научных трудов. – Новосибирск: Сибпринт, 2008. – №1. – С.105–110
3. Черненко, И.И. Психолого-педагогическая подготовка студентов аграрных вузов к управленческой деятельности в АПК; автореферат дис. ... автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Черненко Инна Ивановна; [Место защиты: Брян.гос. пед. ун-т им. И.Г. Петровского]. – Брянск, 2009. – 23 с.

УДК 378.147.34

ОСОБЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ» В ФОРМИРОВАНИИ ГРАЖДАНСТВЕННОСТИ СТУДЕНТОВ АГРАРНОГО ВУЗА

Соломаха С.В.

ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет»
г. Троицк, Челябинская область, Российская Федерация

В условиях современного общества формирование гражданской ответственности студентов вуза выступает одной из ключевых задач образования. Гражданственность – это не просто формальная принадлежность к государству, а комплекс ценностных установок, знаний и

поведенческих практик, позволяющих личности осознанно участвовать в жизни общества и государства. Особую роль в этом процессе играют гуманитарные дисциплины, в том числе дисциплина «Основы российской государственности», которая через содержание и методы обучения способствует становлению зрелой гражданской позиции.

В своих исследованиях многие авторы характеризуют гражданственность как интегральное качество личности. Например, З.П. Красноок отмечает, что гражданственность представляет собой интегральное качество личности, которое структурно-содержательно фокусирует когнитивные, эмоциональные (патриотические, интернациональные чувства) и нравственные характеристики как проявление сущего в отношении человека к обществу [2].

В педагогическом словаре Г.М. Коджаспировой и А.Ю. Коджаспирова «гражданственность» – нравственное качество личности, определяющее сознательное и активное выполнение гражданских обязанностей и долга перед государством, обществом, народом; разумное использование своих гражданских прав, точное соблюдение и уважение законов страны [1].

Гражданственность является одним из ключевых элементов системы образования, которая утверждается на высшем уровне власти нашей страны. В июне 2025 года Президент РФ в послании Совету безопасности заявил, что традиционные духовно-нравственные ценности служат опорой для отечественной системы образования, формируя у подрастающего поколения глубокое понимание гражданственности. Также, в Указе Президента РФ от 9.11.2022 №809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» было определено, что в основе мировоззрения граждан России лежат традиционные ценности, такие как гражданственность, патриотизм, служение Отечеству и ответственность за его судьбу.

В связи с этим, высшие учебные заведения включают в образовательные программы не только воспитательные мероприятия, ориентированные на осуществление развития обучающихся и воспитания патриотичной и социально ответственной личности, но и новые учебные дисциплины, способствующие формированию гражданственности [4].

Основной целью гражданского воспитания в вузе является формирование у студентов интегративного качества личности, включающего внутреннюю свободу, уважение к государственной власти, стремление к миру и любовь к Родине, чувство собственного достоинства и дисциплинированность, патриотизм. Поэтому необходимо включать гражданско-патриотическое содержание в процессе обучения и воспитания студентов высших образовательных учреждений.

Цель исследования является формирование гражданственности через особенности дисциплины «Основы российской государственности». В рамках исследования основными методами выступает системный подход для формирования у студентов высшего образования гражданственности по средствам изучения дисциплины «Основы российской государственности».

Дисциплина «Основы российской государственности» обладает уникальным потенциалом для формирования гражданственности благодаря содержательной глубине, диалогичности, аксиологической направленности. В рамках дисциплины можно сформировать представление о преемственности поколений и ответственности перед будущими поколениями, о конституционных правах и обязанностях, ценностях правового государства и гражданского общества.

«Основы российской государственности» рассматривается как взаимосвязь правовых и исторических знаний, но и как система формирования мировоззрения, направленная на развитие чувства принадлежности к российскому обществу.

Изучение дисциплины позволяет студентам осознать уникальность исторического пути России, сочетающего самобытность с открытостью к диалогу. Поэтому гражданственность формируется через понимание политического, культурного и ценностного суверенитета страны в условиях многополярного мира.

В рамках этого курса гражданственность выстраивается через приоритет духовного над материальным, коллективизм и историческую память. Изучение механизмов государственного управления способствует пониманию того, что развитие страны зависит от каждого гражданина. В связи с чем, необходимо формирование установки у студентов на активное участие в жизни общества, реализацию общественно значимых проектов. Глубокое изучение Конституции РФ и основ законодательства формирует уважение к основному закону и понимание своих прав и обязанностей [3].

Посредством изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания о правах и обязанностях гражданина, устройстве государства, механизмах участия в общественной жизни; умения анализировать социально-политические процессы, отстаивать свою позицию в рамках закона, работать в команде; опыт участия в гражданских инициативах, волонтерской деятельности, самоуправлении.

Рассмотрение российской государственности как непрерывного процесса помогает студентам осознать себя наследниками великой культуры и истории. Дисциплина интегрирует различные периоды истории, формируя целостное и позитивное восприятие прошлого.

Для формирования гражданственности у студентов аграрного вуза необходимо формировать не только знания, но и практические умения, использовать деловые игры, кейс-методы, дискуссии, дебаты.

На занятиях дисциплины «Основы российской государственности» в рамках первого раздела были проведены основные направления работы, направленные на формирование гражданственности студентов.

Учебная деятельность подразумевала изучение дисциплины «Основы российской государственности», а также подготовка докладов на студенческих научных конференциях. Внеучебная работа содержала такие мероприятия как участие студентов аграрного вуза в правовом кружке, посещение краеведческого музея, участие в проектах. Например, по повышению правовой грамотности: «Правовой диктант», проводимый в вузе и «Всероссийский тест на знание Конституции РФ». В рамках гражданского и патриотического воспитания проводились мероприятия ко Дню Победы, Дню России и другим государственным праздникам, встреча с ветеранами и участниками СВО,

В рамках учебной деятельности на лекционном занятии были перечислены не только имена героев как идеала гражданственности, но и разговор о феномене героизма в российском обществе. Обсуждение того, почему в российской традиции герой – это чаще всего тот, кто ставит общее благо выше личного, а также героизм как связующая нить между поколениями, обеспечивающая выживание и развитие государства в кризисные эпохи. На практическом занятии применяли дискуссию «Защитники Родины», где обсуждали расширение границ типологии героев, что герои – это не памятник, а человек, сделавший сложный моральный выбор. Студенты подготовили сообщения о военном, трудовом и научном героизме, например, ученые нашего вуза – это герои повседневной жизни, которые совершили прорыв в науке для общего, гражданского блага. Существует гражданский героизм – это волонтеры, многодетные родители, а также деятели искусства, сохранившие верность национальным ценностям в условиях давления. На практическом занятии в форме «круглого стола» обсуждали тезис «В жизни всегда есть место подвигу: готов ли современный студент взять на себя ответственность за судьбу страны в маленьком или большом масштабе», где обучающиеся на примерах пришли к выводу, что герой – это идеал гражданственности.

Формирование гражданственности у обучающихся является необходимостью

современного общества, что требует системного подхода: сочетание учебной и внеучебной деятельности и опоры на ценности правового государства, что обеспечит воспитание сознательного гражданина. Изучение дисциплины «Основы российской государственности» студентов аграрного вуза как неотъемлемая часть подготовки современного специалиста для воспроизводства ответственного гражданского общества, способного обеспечить устойчивое развитие России.

Список литературы

1. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: Для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. — М.: И; М.: Издательский центр «Академия», 2000. 176 с.
2. Красноок, З.П. Формирование гражданственности у студенческой молодежи в образовательном процессе технологического вуза : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.01 / З.П. Красноок; [Место защиты: Адыг. гос. ун-т]. — Майкоп, 2007. — 23 с.
3. Соломаха, С. В. Знание Конституции РФ как показатель уровня правовой культуры студента / С. В. Соломаха // Актуальные вопросы гуманитарных, экономических и естественнонаучных дисциплин: теория и практика : Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института агроинженерии, Челябинск, 22–25 ноября 2022 года / Под редакцией Н.С. Низамутдиновой. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 99-102. – EDN RHCBYK.
4. Соломаха, С. В. Использование технологий личностно-компетентностного образования в процессе формирования персональной компетенции будущих педагогов профессионального обучения / С. В. Соломаха // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2010. – № 6. – С. 159-165. – EDN MTAQKH.

УДК 37.034

**ДУХОВНО–НРАВСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕССОВ
СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ**

Стецюк К.В.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Духовно-нравственное развитие представляет собой процесс последовательного расширения и укрепления ценностно-смысловой сферы личности, формирования способности человека сознательно выстраивать отношение к себе, другим людям, обществу, государству, миру в целом на основе общепринятых моральных норм и нравственных идеалов. Само по себе духовно-нравственное развитие личности – сложный, многоплановый процесс, то есть социализация личности.

Под социализацией личности с социологической и психологической точки зрения рассматривается понятие «благополучие», то есть благосостояние, благоденствие, счастье, желанное состояние, душевное приволье, удовольствие [2, с. 93].

Благополучие человека включает в себя две составляющие: духовную и физическую, связанную со здоровьем человека, под которым, согласно преамбуле Устава Всемирной организации здоровья от 22.06.1946 г., в международном праве понимается «состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических дефектов».

Здоровье человека – это состояние организма человека, в котором сбалансированы духовно-нравственные и материальные потребности души, духа и тела человека. С точки зрения религии благо (благополучие) всегда связано с Богом. В христианстве Благим (Всеблагим) именуют Бога (Мф. 19:17), который дарует человеку блага. В Коране сказано: «Все блага, которые вы имеете, всё от Аллаха» (16:53).

Под благополучием человека следует подразумевать гармонию физического тела, души и духа человека, дающую духовно-нравственное, социальное и физическое здоровье, а также его духовно-нравственных и материальных благ (потребностей).

Профессиональное благополучие человека – это здоровое духовно-нравственное, социальное и физическое состояние человека в профессиональной среде, в которой сбалансированы его духовно-нравственные и материальные потребности, а работа (трудовая деятельность) выступает как хобби и является мотивацией совершенствования.

Духовно-нравственное становление – это процесс формирования внутреннего стержня личности, её ценностного ядра, которое позволяет человеку оставаться верным себе и своим принципам в любых жизненных обстоятельствах. Православное мировоззрение предлагает незыблемую основу для этого становления, исходя из того, что человек создан по образу и подобию Божию и призван к обожению – раскрытию духовного потенциала. Святые отцы всегда подчёркивали приоритет духовного над материальным.

Святитель Иоанн Златоуст говорил: «Душа дороже всего, и всего мира, и солнца, и неба. В ней обитает образ Божий» [4, с. 131]. Без духовного развития интеллектуальные достижения могут быть разрушительными.

Духовно-нравственное развитие личности связано с духовностью человека. Духовность человека – это главная сущность и деятельность души и духа человека.

Воспитание духовной личности возможно только совместными усилиями семьи, образовательной организации и государства.

Семья – это первый и важнейший институт, в котором закладываются основы личности. В православии семья – это малая Церковь, священный союз, основанный на любви, жертвенности и ответственности. Воспитание в православной семье включает в себя не только передачу знаний, но и участие в литургической жизни, совместную молитву, следование заповедям, формирование навыков христианской жизни. Именно здесь ребёнок получает первые уроки любви, прощения, смирения, послушания, трудолюбия и молитвы. Преподобный Паисий Святгорец неоднократно подчёркивал важность духовного климата в семье: «Если в доме нет Бога, то в нём царит сатана».

Поэтому необходимо помочь осознать родителям и молодежи, что в семье, в первую очередь, должны сохраняться и передаваться нравственные и духовные обычаи и ценности, созданные предками.

Общественные отношения, возникающие в процессе социальной деятельности и социализации людей, должны регулироваться социальными нормами. К ним относят группы социальных регуляторов: неправовые обычаи, традиции, ритуалы, корпоративные нормы, религиозные нормы, мораль (нравственность) и нормы права.

Нормы морали (нравственности) – это и есть правила поведения, которые устанавливаются в обществе в соответствии с моральными представлениями людей о добре и зле, справедливости и несправедливости, долге, чести, достоинстве и охраняются силой общественного мнения или внутренним убеждением [5, с. 197].

В правовом государстве главную роль в регуляции общественных отношений играет право, которое закрепляет права и обязанности граждан. Анализ становления прав человека показывает, что основу современной цивилизации до конца прошлого столетия составляли три поколения прав человека, которые были провозглашены в ходе буржуазных революций. К ним относят гражданские, политические, экономические и социальные права и свободы человека и гражданина.

Юридическая наука по-новому взглянула на человека, его материальные и нематериальные блага. Человек стал рассматриваться не только как физический носитель материальных прав, но и как духовно-нравственная личность, которой принадлежит определённый набор прав и свобод.

Духовно-нравственная личность напрямую связана с душой и духом человека или главной его духовной составляющей.

Согласно концепции четвёртого и пятого поколений прав человека или прав души и духа человека, душа человека наделяется определёнными правами и свободами, а также относится к нематериальным благам или, как говорят наши коллеги, нематериальному активу, который бесценен. В данном случае под духом человека С.И. Ивентьев мыслит нетелесное, невещественное начало, эманация Бога [3, с. 17, 352].

С точки зрения современной философской научной рациональности и религиозной позиции душа человека – это один из объективных элементов структуры духовной реальности каждого человека. При этом под душой человека понимается такой компонент духа человека, который фокусирует в себе всю намеренную духовно-соматическую энергию и содержание, которая идёт на управление внутренним миром человека и его самозащиту. Душа человека – это Божественная и духовно-нравственная ценность, нематериальное благо человека.

Г.Г. Абсалямова, Г.С. Байгулова в структуре духовности выделяют следующие компоненты, которые, по нашему мнению, влияют на духовно-нравственное становление личности:

- самодисциплина – это умение следовать принятому решению, своим желаниям и целям;
- осознанность – это способность человека осознавать самого себя, своей высшей природы – Духовного Я, своих эмоций, действий;
- мудрость во взгляде на жизнь, которая воспринимается через призму объективного опыта, через спокойствие и любовь. Это проявление любви в жизни, а значит духовности;
- любовь – это сознательное добровольное жертвоприношение своего внутреннего мира и своего окружения во имя другого человека. Любовь есть наивысшее состояние сознания человека, состояние Духа;
- самосовершенствование – это самовоспитание или сознательное и целенаправленное действие человека по отношению к самому себе с целью развития определенного сознания нравственности и нравственных качеств, в соответствии с представлениями о нравственном идеале;
- самоконтроль – это осознание и оценка субъектом собственных действий, психических процессов и состояний, это способность человека контролировать свои мысли, бдиль их, не допускать негативных мыслей;
- совесть – это голос Духовного Я, сущности человека [1, с. 105-106].

Системность профессионального выгорания, различных профессиональных деструкций и нервных срывов на работе или в учёбе связана с тем, что существует дисбаланс в духовно-нравственных и материальных потребностях человека. Редко встречается, когда человек занимается любимым делом (учёбой) или у человека работа является оплачиваемым хобби (от англ. *hobby* – увлечение, любимое дело), которое всегда сопутствует профессиональному благополучию. Психологи пытаются бороться с вышеуказанными профессиональными проблемами, но никак не могут сбалансировать материальные притязания человека и духовно-нравственные потребности его души и духа, т.к. в науке последние пока тщательно не изучены.

Божественные, духовно-нравственные ценности направлены на удовлетворение потребностей души и духа человека, а материальные – биологических и социальных потребностей физического тела человека.

Потребности души и духа человека удовлетворяются через религию, мораль, молитву, Божественное и духовно-нравственное творчество, духовно-нравственное воспитание и просвещение, осуществляемое семьёй, духовными и светскими учебными заведениями. В

отличие от светских организаций, в религиозных учреждениях уделяется больше внимания духовно-нравственным потребностям души и духа человека.

Во многих учреждениях, организациях, к большому сожалению, мало уделяется духовно-нравственному аспекту профессионального развития работника или обучающегося. В основном это ограничивается исполнением профессиональной этики.

Права души и духа человека позволяют осмыслить значимость духовных ценностей и сбалансировать духовно-нравственные и материальные потребности человека.

По нашему мнению, права души и духа человека являются основой процесса духовно-нравственного развития человека как личности, его социализации и профессионального роста.

Список литературы:

1. Абсалимова Г.Г., Байгулова Г.С. О сущности и структуре духовности личности // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2012. – № 1. – Т. 2. – С.104-107.
2. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка: в 4 тт. Т.1 – СПб.: ТОО «Диамант», 1996. – 800 с.
3. Ивентьев С.И. Божественные и духовно-нравственные права и свободы человека: монография. – Новосибирск: СИБПРИНТ, 2012. – 357 с.
4. Иоанн Златоуст, свт. Полное собрание творений. – Санкт-Петербург: С.-Петербургская духовная академия, 1898. – Т. 3.
5. Хропанюк В.Н. Теория государства и права. – М.: Дабаков, Ткачев, Димов, 1995. – 384 с.

УДК 215

РОЛЬ ПРАВОСЛАВНЫХ ФИЛОСОФОВ В РОССИЙСКОЙ ИСТОРИИ

Стецюк К.В., Товчица А.С.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

Впервые православная философия получила широкое развитие в Византии в связи с борьбой за утверждение восточной разновидности христианства и обоснование основополагающих принципов вероучения. Значимые представители православной философии – Иоанн Дамаскин (675–753), патриарх Фотий (ок. 820–891) опирались на патристику, платоновско-аристотелевскую традицию и мистику ареопагитиков. Иоанн Дамаскин разработал систему доказательств истинности христологических догматов и сформулировал основополагающие установки схоластики. Православная философия Византии оказала большое влияние на все православные церкви, в том числе и на русскую. В XIV–XVI вв. на Руси популярными были произведения каппадокийцев – Василия Великого (ок. 330–379), Григория Нисского (ок. 335 – ок. 394), Григория Назианского (ок. 330–390) и исихастов (от греч *hesycha* – покой, молчание, отрешенность).

Благодаря торговым связям языческой Руси с христианской Византией еще в 840-е гг. произошли первые знакомства русских людей с христианством. Многие русские купцы, приезжавшие в то время на Восток, считали себя христианами. Несмотря на то, что крещение Руси произошло значительно позже, уже при князе Игоре (912–945), на торговой площади Киева высилась соборная церковь Ильи Пророка. А в 957 году, по преданию, во время путешествия в Византию княгиня Ольга (945–957) приняла в Константинополе крещение от самого патриарха. Принятие христианства давало возможность приобщиться к высокой культуре Византии, приобщиться народу к письменности и богатой христианской литературе, переводимой уже на славянский язык. Кроме того, христианство, как мировая религия, представляло в то время и большую политическую силу.

После крещения киевлян князь Владимир ревностно распространяет христианство на Руси. По свидетельству «Повести временных лет», Владимир «начал строить в городах церкви и назначать попов, и людей стали приводить к крещению по всем городам и селам». Принятие Русью христианства было выдающимся событием в истории России и способствовало бурному развитию культуры. Повсеместно строились прекрасные храмы, украшенные фресками, иконами, мозаиками. Христианство пришло на Русь как религия, тесно связанная с книгой, что позволило бурному распространению в Древней Руси грамотности и просвещения народа.

В 1988 году торжественно отмечалось 1000-летие Крещения Руси. На праздновании патриарх Московский и всея Руси Пимен сказал, что христианство было тем руслом, по которому потекла в Древнерусскую землю культура самой развитой цивилизации того времени – Византии. Древнерусское государство встало на один уровень с государствами Западной Европы, а во многом и превзошло их, оно прочно вошло в сферу жизни всемирной.

Доктор философских наук, профессор, академик Академии социальных наук Николай Мефодьевич Чуринов писал об утверждениях древних философов Руси, что православие – это тот социальный институт, в котором может и должно формироваться добродетельное сообщество, добродетельный социум, который называется народом. Не случайно понятие «народ» в значении социума возникло на Руси, поскольку, во-первых, для древнерусского общества дело социального прогресса было не предметом теории, а предметом созидательной практики, в том числе практики отражения агрессий, практики восстановления народного хозяйства после многочисленных нашествий и интервенций; во-вторых, древнерусские философы неплохо знали античную диалектику и теорию развития Аристотеля, у них были несравненные византийские учителя; в-третьих, от своих учителей древнерусские философы усвоили, что понятие «аристократия» происходит от восходящей к Анаксагору идеи власти лучших (*aristos* – лучший, *cratos* – власть), делом, своей добродетелью доказывающих то, что они есть лучшие. Лучшие, по Аристотелю, состязаются в своей добродетели [4, с. 556].

Архиепископ Михаил подчеркивал, что проблема «воцерковления философии» не была случайной, она выражала насущные потребности христианской еkkлeзии: её суть состоит в постоянном контроле истин «философии принципиальными установками, основанными на данных Священного Писания и церковного предания» [2, с. 133].

В конце XVIII – начале XIX вв. в православной философии формируется направление, которое получило название академическая философия, общие принципы которой разрабатывались профессорами философских кафедр Московской духовной академии, это Ф.А. Голубинский, В.Д. Кудрявцев-Платонов, В.И. Несмелов и другие. Общей задачей православной философии ее представители считали формирование христианского мировоззрения посредством согласования важнейших догматических представлений с различными способами познания божественной сущности. Задачей православной философии считалось также изучение особенностей самого религиозного мирозерцания.

Изучение исторического аспекта взаимодействия православия с философией дает возможность выявить особую роль русской религиозной философии в создании оригинального православного богословия в России. Именно с середины XIX века начинается, по мнению богословов, «плодотворное сотрудничество» между светской религиозно-философской мыслью и содержанием философских дисциплин, преподаваемых в духовных учебных заведениях. В центре внимания современных богословов находится идейное наследие славянофилов и В.С.Соловьева, С.Н.Булгакова, Н.А.Бердяева, П.А. Флоренского и др. [5].

Особенное внимание следует уделить философу-богослову В.С. Соловьеву (1853–1900). Он предпринял попытку создать всеобъемлющее христианское мировоззрение на

базе обновления религии. Исходным принципом его философской концепции явилось учение о всеединстве. В онтологическом аспекте всеединство выступает как трехипостасный Бог, определяющий начало всякого бытия. Абсолютной формой всеединства становится вечная божественная идея, содержащаяся в божественном Логосе. В качестве универсального божественного элемента всеединство проявляется в неотделимости творца и промыслителя от бессмертной души человека.

Всеединство – это единство творца и творения. Совокупность христианских ценностей, и в первую очередь божественной сферы истины, добра и красоты, составляет у Соловьева положительное всеединство, постигаемое на основе цельного знания. Ему же принадлежит значительная роль в определении перспектив обновления православия, в разработке принципов экуменизма, в пересмотре устаревших ортодоксально-традиционных положений христианства.

Другой представитель метафизики всеединства – ученый и философ, богослов П.А. Флоренский (1882–1937). Своеобразие его философско-богословских конструкций состояло в том, что он подкреплял известные научные положения религиозно-философскими и богословскими посылами. Позже, на рубеже XIX–XX вв. обновлением исторического христианства занимались философы – Л.И. Шестов (1866–1938), Н.А. Бердяев (1874–1948), В. В. Розанов (1865–1919) и другие.

Большой вклад в развитие русской философии внес Лев Карсавин (1882–1952). Основная тема его философии: «Православная Церковь есть по преимуществу Церковь Русская, не мыслимая вне русской культуры, в длительном отрыве от русской государственности и русской жизни. В ней, а не в греческой, не в других славянских церквях, донныне с наибольшей полнотой выражается вселенски-православная идея, как в древности она выражалась в церквях восточных, позднее в церкви византийской. Будучи национальной, русская церковь не перестает быть единой вселенской апостольской Церковью. Она свято и ревниво хранит догматическое наследие древней церкви, еще не знавшей разделения, еще сильной вселенским единством. Она ни в чем догму святоотеческую и вселенскую не исказила, ничего к ней не прибавила. Она ревниво берегла древний культ; и так называемый «раскол» вызван как раз этим бережением и боязнью новшества, более обоснованными, чем казалось еще недавно. В самой психологии православного человека глубоко заложена ревность к старине, часто для него самого в основах и мотивах своих непонятная и потому вызывающая на ожесточенную борьбу с ней. Православие живет, поскольку живет подлинно и, несомненно, вселенским. Однако вселенское может быть выражено им лишь в понятиях и на языке русского народа; и в национально русском оно видит свой дар вселенскому [2, с. 543].

По мнению философа И. А. Ильина, у новых поколений русских людей нужно воспитать предметность сердца, воли и дела. Невозможно представить духовную личность без живой совестливости, ответственности, справедливости, т. е. здорового христианского правосознания. При этом «воспитывать людей к справедливости нельзя без веры и религии, так как вера в Бога является главным источником чувства ранга и воли к качеству». По мнению И. А. Ильина, воспитать патриотическую молодежь, возродить Россию поможет русский духовный национализм. Он не вкладывал в понятие «духовный национализм» отрицательный смысл и приветствовал его возрождение. «Когда мы смотрим вперед и вдаль и видим грядущую Россию, то мы видим ее как национальное государство, ограждающее и обслуживающее русскую национальную культуру. Каждый народ имеет национальный инстинкт, данный ему от природы (а значит и от Бога), и у каждого народа инстинкт и дух живут по-своему и создают драгоценное своеобразие» [1, с. 263].

Духовность человека, как он полагал, тесно связана с ответственностью. Ни одно произведение философа не обошлось без обращения к проблемам религии, духовности. Большой вклад внес Ильин в формирование и разработку национальной идеологии. И.А.

Ильин не принадлежал к плеяде последователей В.С. Соловьева, с которыми многие связывают русский религиозно-философский ренессанс. Главный предмет философского исследования Ильина – Россия и русский народ.

Таким образом, именно новаторское течение в богословии при решении проблемы взаимодействия философии и богословия занимает позицию, наиболее соответствующую интересам церкви. Кроме того, его установки направлены на преодоление конфессиональной замкнутости. Митрополит Кирилл справедливо подчеркивал, что православие в борьбе за духовность общества должно искать союзников, и среди них могут быть люди, «пусть не вполне воцерковленные, но осознающие свою связь с родной историей, христианской культурой, государственностью, системой исповедуемых Церковью нравственных ценностей». В числе этих союзников, как представляется, есть место и светским философам, разделяющим данные убеждения и готовым их отстаивать.

Список литературы

1. Ильин И.А. О грядущей России : Избр. ст. / Иван Ильин; Под ред. Н. П. Полторацкого. - Москва : Воениздат, 1993. – 366 с., С. 263
2. Карсавин Л.П. Путь православия [Текст] / Лев Карсавин. - Москва : АСТ ; [Харьков] : Фолио, 2003. – 557 с., С. 543
3. Михаил (Чуб), архиепископ. Предание Церкви и богословие св. Мефодия // Богословские труды. М., 1975. Сб. №14. С. 126-133., с.133
4. Чуринов, Н. М. Совершенство и свобода. 3-е изд., доп. / Н. М. Чуринов; Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005. - 712 с., С. 556
5. Шапошников Л.Е. Перспективы взаимодействия православного богословия и русской философии // Вестник Мининского университета. 2016. №2 (15). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-vzaimodeystviya-pravoslavnogo-bogosloviya-i-russkoy-filosofii> (дата обращения: 11.01.2026)

УДК 81-13 : 002.6 : 342.542.5

**К ПРОБЛЕМЕ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАЦИИ С ЦЕЛЮ ОРГАНИЗАЦИИ
ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ**

Уланова О.Б.

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет- МСХА
им К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Актуальность нашей работы связана с возможностью её изучения с позиций разных научных дисциплин. Первый термин, рассматриваемый в формулировке темы, хозяйство, с точки зрения экономики представляет собой комплексную сферу деятельности, включающую в себя стадии «производства, распределения, обмена и потребления» [5, с. 21], следующие в составе данной дефиниции в наиболее логичном последовательном порядке.

Понятие «ферма» также служит предметом для междисциплинарного подхода. Будучи «сельскохозяйственным предприятием, оно» отличается определёнными формами собственности («индивидуально-семейной или корпоративной», изучаемыми в рамках юриспруденции) и располагается на «собственном или арендуемом участке земли» [3, с.151], который, в свою очередь, является и экономическим ресурсом, и предметом изучения как для почвоведения, так и для землеустройства и кадастров.

Термин «организация» также междисциплинарный, поскольку изучается как «функция», состоящая из комплекса взаимосвязанных и также последовательно представленных действий («согласованию, координации, регулированию действий людей»-теория управления) «для... достижения общей цели» [4, с.367] (психологическая теория деятельности с указанием её наиболее значимого компонента). В данном случае под целью

подразумевается производство сельскохозяйственной продукции. Данное определение показалось нам привлекательным по причине того, что оно в наибольшей степени вписывается в концепцию обучения дисциплине лингвистического цикла, которая способствует осуществлению разных аспектов общения.

С социально-психологической точки зрения, как указано в изученной нами статье Мунасыпова И.М. и др., под коммуникацией следует понимать «многообразные связи и отношения, возникающие в человеческом обществе» [2, с.76]. В составе данной дефиниции нам привлек термин «многообразие», под которым могут пониматься разнообразные и цели, и средства, и формы передачи информации.

Понятие «иностраный язык» изучается в лингвистических исследованиях. В работе Вишневской Л.П. и Тимченко М.В. иностранный язык представляет собой средство «глубокого проникновения в культуру другого народа...» с целью «знакомства с традициями, обычаями» [1, с.223]. Данное определение показалось нам заслуживающим внимания по причине того, что оно предполагает изучение иностранного языка не в качестве самоцели, а как средство познания информации, которую он отражает и передаёт.

Цель: разработать основы подхода к обучению студентов сельскохозяйственных направлений и направленностей подготовки решению вопросов организации предприятия с использованием средств иностранного языка. Задачи: 1) выделить аспекты организации фермерского хозяйства в рамках междисциплинарного подхода; 2) разработать формы и способы обсуждения вопросов организации фермы на иностранном языке, а также оценить их эффективность; 3) описать и оценить уровни развития организационных умений студентов с использованием средств иностранного языка.

Нами была разработана оригинальная методика развития организаторских умений студентов средствами профессионального иностранного языка.

Методика строилась на нескольких принципах. Первый принцип-использование разнообразных коммуникативных стратегий. Первый вид стратегии мы назвали вопросно-ответной. Приведём пример вопросов и ответов на них: 1. – *What specialists must we employ in order to grow crops?*

– *We must employ agronomists in order to grow crops.*

2. – *What specialists are we to employ in order to keep our farm accounts?*

– *We are to employ accountants to keep our farm accounts.*

Вторая стратегия называется стратегией сообщений и реакций на них. Сообщение строится в форме сложного предложения с изъяснительным придаточным. Первая часть предложения указывает на позицию автора по отношению к информации, а вторая- передаёт информацию. Сообщение может строиться в разных грамматических временах, в зависимости от смысла высказывания. Если передаётся известный факт, коммуникатор используется настоящее простое время, – *I know that potatoes are a multifunctional crop.*

– *Good (excellent, marvelous, splendid, wonderful), if we grow them, we'll get the highest profit.*

В случае, если сообщение содержит указание на информацию, полученную из того или иного источника в недавнем прошлом, используется настоящее совершенное время. Данное высказывание с последующей реакцией на него строится в настоящем совершенном времени. Его построение следует за выполнением задания на поиск информации в Интернете по вопросам, важным для организации фермерского хозяйства: *soil fertility in different regions, the most efficient cattle breeds, the best feed for some certain sheep breed.* Приведём пример высказывания и реакции на него: – *I have read that Kursk area soil is one of the most fertile in Russia.*

– *Splendid! Then it is one of the best possible places for our farm arrangement.*

Сообщения содержатся не общую, а более детализированную информацию (названия разновидностей растений и пород животных, регионов).

Третья стратегия- предложение-рекомендация. Приведём пример формулировок, представленных в разной форме, а также ответов-реакций на них. Первый тип предложения-просьба: – *Let us breed both beef and dairy cattle on our farm.*

– *Let us.*

Второй пример предложения-рекомендации строится в вопросительной форме, предполагающей согласие или несогласие с оценкой сказанного вместо традиционного ответа: – *How about cultivating grain crops that can be food as well as grain crops?*

– *What a good idea!*

Второй принцип организации работы мы назвали принципом побуждения студентов к построению высказываний междисциплинарного характера. В одном из примеров, приведённых выше, в высказывании содержится информация, важная для разных научных дисциплин: 1) агрономии (*If we grow potatoes...*); 2) экономики (*we'll get the highest profit*).

Третий принцип заключается в сочетании речевой активности с некоторыми другими методическими приёмами. Первый приём предполагает наглядность-то есть демонстрацию картинок-изображений в программе *PowerPoint* с подписями названий: 1) предметов (видов сельскохозяйственных растений, животных); 2) специалистов для найма. Второй приём состоит в задавании вопросов преподавателем, ответы на которые формулирует студент. Третий приём заключается в сочетании речи студента с двигательной активностью. Известно, что порядок слов в вопросе отличается от ответа местоположением вспомогательного и смыслового глагола относительно подлежащего. С целью наглядной демонстрации этого правила студенты получают кубики с написанными на них словами для составления вопроса и ответа. Кубики, на которых написаны глаголы, и подлежащие отличаются по цвету (красный) от кубиков с остальными словами (синий). Задавая вопрос и отвечая на него, студенты перемещают кубики в нужные местоположения. Четвёртый приём предполагает демонстрацию преподавателем шаблона ответа. Для формулировки ответа от студента требуется повторить два первых слова из шаблона, заданного преподавателем (например, *let us...*).

Ход и результаты исследования. В нашем исследовании, проведённом с сентября по декабрь 2025-2026 учебного года на базе РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, приняли участие две группы второго курса института агрономии и биотехнологии- ДА № 12-24 (28 студентов) как экспериментальная и ДА № 14-24 как контрольная. Студенты группы ДА № 12-24 (24 студента) обучались способам организации фермерского хозяйства по разработанной нами оригинальной методике, имеющей коммуникативную направленность, с использованием средств профессионального иностранного языка. Студенты группы ДА № 14-24 обучались профессиональному иностранному языку по традиционной методике, используя в качестве содержания вопросы организации фермы.

Для удобства интерпретации полученных результатов нами были выделены и описаны уровни овладения способами организации фермы с использованием средств профессионального иностранного языка. Студенты, находящиеся на *высоком* уровне, овладели всеми организационными языковыми стратегиями, учитывая профессиональное содержание всех возможных в данном контексте научных дисциплин. Студенты на *хорошем* уровне развили почти все организационные языковые стратегиями. В их речи активизировалось содержание почти всех научных дисциплин, применимых в данном контексте. Студенты на *среднем* уровне усвоили некоторые организационные языковые стратегии. В своей речемыслительной деятельности они учитывали содержание некоторых научных дисциплин. Студенты, находящиеся на *неудовлетворительном* уровне, неспособны к применению каких-либо организационных языковых стратегий. Они не учитывали содержание никаких научных дисциплин в своей речемыслительной деятельности.

Нами были получены следующие результаты. Из группы ДА № 12-24 большая часть студентов (24 участника или 85, 71 %) находились на высоком уровне овладения речемыслительными организаторскими умениями. Количество студентов на хорошем уровне (3 участника или 10, 7 %) превысило численность студентов на среднем уровне (1 участник или 3, 57 %). Подгруппа неудовлетворительного уровня в экспериментальной группе отсутствовала. Противоположные результаты были получены в группе ДА № 14-24, в которой количество студентов на неудовлетворительном уровне (17 человек или 85 %) превысило численность студентов на среднем уровне (3 человека или 15 %). Подгруппы высокого и хорошего уровня в этой группе отсутствовали.

Поскольку количество студентов в группах ДА № 12-24 и ДА № 14-24 различается, нами был высчитан численный состав подгрупп разного уровня овладения организационными умениями с использованием средств профессионального иностранного языка и в количестве участников, и в процентных соотношениях. Анализ полученных результатов продемонстрировал, что погрешность в группе ДА № 12-24 составила всего лишь 0,01 %.

Наше исследование имеет огромную теоретическую важность, поскольку в ходе него разработаны принципы построения методики развития организационных умений средствами профессионального иностранного языка. Наша работа также представляет практическую значимость, так как в ходе её выполнения была разработана оригинальная методика развития организационных умений средствами профессионального иностранного языка.

Список литературы

1. Вишневская, Л. П. Иностранный язык как феномен национальной культуры и путь к межкультурному пониманию / Л. П. Вишневская, М. В. Тимченко // Мир науки, культуры, образования. – 2019. – № 1(74). – С. 223-225. – EDN ZCBTMT.
2. Ключевые аспекты понятия "коммуникация" / И. М. Мунасыпов, Э. Н. Нигматуллина, С. К. Савицкий, М. Ф. Умаров // Высшее образование сегодня. – 2020. – № 7. – С. 75-79. – DOI 10.25586/RNU.NET.20.07.P.75. – EDN UPNVVR.
3. Минаев, В. Н. Крестьянско-фермерское хозяйство как тип хозяйствования. Ретроспективный анализ / В. Н. Минаев // Бизнес. Образование. Право. – 2017. – № 1(38). – С. 150-155. – EDN YGRQOR.
4. Никитинская, Е. Б. Современный взгляд на трактовку термина "организация" / Е. Б. Никитинская, И. Е. Шерихова // Актуальные вопросы экономических наук. – 2010. – № 14. – С. 366-369. – EDN RVPXIF.
5. Тараданов, А. А. Эволюция и противоречия понятия хозяйства / А. А. Тараданов // Вестник Челябинского государственного университета. – 2013. – № 15(306). – С. 20-23. – EDN RDCZVB.

УДК 378.4.046:37.064

ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ АГРАРНОГО ВУЗА КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Фоменко В.Г.

ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»
г. Луганск, ЛНР, Российская Федерация

В современных условиях образовательного процесса Луганского ГАУ актуализируется работа, направленная на развитие коммуникативных компетенций на государственном русском языке будущих специалистов агропромышленного комплекса. На данном этапе, формирование коммуникативной компетенции невозможно без учета изменений в процессе реформирования высшего образования. В соответствии с требованиями ФГОС ВО определены общекультурные и профессиональные компетенции выпускников вузов, формирование и развитие которых предполагает изучение дисциплин

«Речевая культура делового общения» и «Риторика». Целью изучения дисциплин является: подготовка конкурентоспособного специалиста, владеющего прочными теоретическими знаниями о сущности и структуре межличностного и делового общения, способного к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Актуальность проблемы заключается в противоречии между общим снижением уровня культуры речи обучающихся, их интеллектуального уровня и требованиями работодателя, которому нужен современный высокообразованный специалист, владеющий профессиональными компетенциями, способный излагать четко, понятно, логически последовательно мысли, анализировать информацию, содержащуюся в различных текстах, применять навыки коммуникативной компетенции как в профессиональной деятельности так и в повседневной жизни.

Коммуникативная компетентность – термин, который обозначает способность общаться и передавать информацию, устанавливать контакты и строить отношения с другими людьми. Термин «коммуникативная компетенция» (communicative competence, латинское *competentia*, от *competo* – добиваюсь, соответствую, подхожу) введён американским антропологом Д. Хаймсом (D. Hymes, 1972), считавшим, что высказыванию присущи свои правила, которым подчиняются правила грамматики, усвоение которых обеспечивает способность пользоваться языком в процессе коммуникации.

Термин «коммуникативная компетенция» в отечественной науке впервые был употреблён российский учёным в области методики преподавания иностранных языков, М.Н. Вятютневым для обозначения способности человека общаться в трудовой или учебной деятельности, удовлетворяя свои интеллектуальные запросы. Изначально данный термин использовался в методике обучения иностранным языкам, затем был заимствован представителями других отраслей науки. К коммуникативным качествам речи относятся: точность речи (точность словоупотребления); понятность речи (эффективность); чистота речи; богатство и разнообразие речи (словарный запас). Академик В.В. Виноградов полагал, что: «Высокая культура разговорной и письменной речи, хорошее знание и развитие чужого родного языка, умение пользоваться его выразительными средствами, его стилистическим многообразием – самая лучшая опора, самое верное подспорье и самая надёжная рекомендация для каждого человека в его общественной жизни и творческой деятельности» [2, с.19].

Известный лингвист и психолог А.А. Леонтьев акцентировал внимание на том, что для полноценного общения человек должен располагать целым рядом умений: быстро и правильно ориентироваться в условиях общения, уметь спланировать свою речь, правильно выбрать содержание, найти адекватные средства выражения мысли и обеспечить обратную связь.

Эффективным методом формирования коммуникативной компетенции является работа с текстом. Именно текст – основа структуры учебников, пособий, монографий, статей и др. в процессе подготовки специалистов-аграриев. Исследования В.И. Капинос и Н.А. Пленкина позволили выделить общие коммуникативные умения: адекватное восприятие устной и письменной речи, способность раскрыть тему и основную мысль текста, собирать и систематизировать материал, а также создавать тексты на заданную тему. Не менее важным навыком является умение совершенствовать и редактировать написанное.

Текстоориентированный подход в современной методике является приоритетным, что связано, прежде всего, с коммуникативной направленностью обучения. Текст выполняет особую, только ему присущую функцию: обеспечение формирования компетентного профессионала, умеющего: точно и логически последовательно излагать свои мысли, коммуницировать эмоционально, свободно, непринужденно. В тексте реализуются не

только языковые уровни, он является опорой на знания, которые получает обучающийся в процессе освоения профессиональных компетенций. Исследователь Н.С. Болотнова пишет: «Под текстовой деятельностью понимается система действий на основе знаний, умений и навыков, позволяющих создавать тексты и воспринимать, интерпретировать и понимать их» [1, с. 19]. Комплексный анализ текста – удобная, мобильная форма проверки знаний и умений обучающихся, которая даёт возможность обеспечить взаимосвязь изучения нового материала и повторения, создавая условия для реализации межпредметных связей. Именно через текст реализуются все цели обучения в их комплексе: коммуникативная, образовательная, воспитательная.

Основными методами в процессе формирования коммуникативной компетенции могут выступать: работа с текстами по направлению подготовки (это процесс восприятия текста и его понимания), что важно для формирования профессиональных компетенций будущих специалистов. Создание инсера (метод технологии развития критического мышления через чтение и письмо) к тексту позволяет осмыслить всю полученную информацию и сформировать собственное отношение к изучаемому материалу. Результативными также являются: написание эссе, резюме, интеллектуально-лингвистические задания, мини-тренинги, направленные на развитие коммуникативной компетенции. Средством развития коммуникативной компетенции является и система ситуативных упражнений. Значительную роль в процессе развития коммуникативной компетенции играют образовательно-просветительские, воспитательные мероприятия, которые нацелены на расширение представлений студентов о русском языке и культуре, совершенствованию умений и навыков владения студентами русским языком.

Таким образом, коммуникативная компетенция является основой выстраивания эффективных производственных отношений будущих специалистов-агров на разных уровнях, решения профессионально значимых задач, а также умения устанавливать и поддерживать контакты с другими людьми.

Список литературы

1. Болотнова, Н.С. Филологический анализ текста : учеб. пособие / Н.С. Болотнова. – Волгоград : Перемена, 2002. – 354 с.
2. Культура русской речи : учебник для студентов высших учебных заведений / [С.И. Виноградов и др.] ; отв. редакторы : Л. К. Граудина, Е. Н. Ширяев. – Москва : Норма, 2008. – 549 с.

Научное издание

Коллектив авторов

**АГРАРНАЯ НАУКА В ОБЕСПЕЧЕНИИ
ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И РАЗВИТИИ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Сборник материалов
VII Международной научно-практической конференции
Луганск, 26 января–10 февраля 2026 года**

Тезисы представлены в авторской редакции

Компьютерная верстка: А.С. Садовой

Подписано в печать 24.02.2026. Формат 60х84 1/8
Усл. печ. л. 86,14 Тираж 100 экз. Заказ № 15

Луганск: ФГБОУ ВО Луганский ГАУ, 2026
291008, кв. Аграрный, д. 1, г.о. Луганский, г. Луганск, Артемовский район, ЛНР,
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
e-mail: conf_lsau@mail.ru