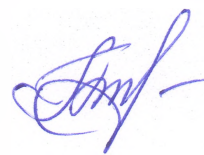


На правах рукописи



Гнатюк Марина Андреевна

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ
В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ ДОНБАССА**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления
кормов и производства продукции животноводства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Луганск - 2025

Работа выполнена в федеральном государственном
бюджетном образовательном учреждении высшего образования
«Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова»

**Научный
руководитель:**

Медведев Андрей Юрьевич,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный
университет имени К.Е. Ворошилова»,
заведующий кафедрой технологии производства
и переработки продукции животноводства

**Официальные
оппоненты:**

Карамеев Сергей Владимирович, доктор с.-х. наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»,
профессор кафедры «Зоотехния»

Каратунов Вячеслав Анатольевич, доктор с.-х. наук,
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина», доцент кафедры физиологии и кормления
сельскохозяйственных животных

**Ведущая
организация:**

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный
университет»

Защита состоится «4» июля 2025 года в 11⁰⁰ часов на заседании
диссертационного совета 35.2.044.02 при федеральном государственном
бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Луганский
государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова» по адресу:
291008, Луганская Народная Республика, г. Луганск, г.о. Луганский, р-н Артемовский,
тер. ЛНАУ, д. 1, тел/факс (0642)96-60-00, e-mail: rector@lnau.su; 35.2.044.02@mail.ru.

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке
университета и на сайтах: ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный
университет имени К.Е. Ворошилова» – <http://lnau.su> и ВАК –
<http://vak.ed.gov.ru>.

Автореферат разослан «29» апреля 2025 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Ладыш Ирина Алексеевна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования.

Тема увеличения удельного веса органической продукции в отечественном животноводстве в последние годы приобретает большое значение и получает государственную поддержку (Измайлович И.Б., 2020; Коноваленко Л.Ю., 2021; Насатуев Б.Д., 2023). В первую очередь это относится к молоку и говядине, производство которых по органическим принципам требует привлечения резервов поголовья крупного рогатого скота в каждом регионе страны.

Вопрос производства органического молока в России решается в плоскости сравнительного анализа эффективности концепций максимальной и оптимальной продуктивности коров. Концепция их максимальной продуктивности основана на интенсивной эксплуатации при удоях за лактацию более 10-12 тыс. кг молока, а также на применении интенсивных систем кормления с использованием больших количеств комбикормов (Волгин В.И., 2018; Пономаренко Ю.А., 2020; Рядчиков В.Г., 2022). Альтернативой может быть концепция оптимальной продуктивности коров (до 5-6 тыс. кг за лактацию), при которой возможно обеспечить нормальное физиологическое состояние животных и их продуктивное долголетие. Впрочем, для экономической целесообразности в данном случае потребуется более высокая закупочная цена на молочное сырье, возможная только при органическом подходе и сертификации продукции.

Производство органической говядины высокого качества фактически может быть увеличено, в основном, за счет отечественного молочного скотоводства, где уже нет возможности экономически рационально получать недорогое мясо от сверхремонтного молодняка с преимущественным использованием объемистых кормов. В данном случае приобретает смысл организация выращивания бычков по органическим принципам, когда говядина имеет увеличенную добавленную стоимость.

Исходя из этого, технологическое обоснование производства органической продукции в молочном скотоводстве региона Донбасса при высокой плотности населения и его покупательной способности, является актуальным и практически значимым.

Данная работа была частью научной тематики «Биотехнологические основы повышения жизнеспособности, воспроизводительных и продуктивных качеств животных и птицы» кафедры биологии животных и кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова» (рег. № 5.1.4).

Степень разработанности.

Технологии производства органической продукции сегодня развиваются во всем мире (Xu J., 2020; Willer H., 2020; Singh J., 2023), а в животноводстве России их усовершенствование объявлено приоритетным (Комлацкий В.И., 2016; Трифанов А.В., 2022; Овсянко Л.А., 2023). С этой целью предпринимаются шаги для поддержки внутреннего рынка, обновляется законодательство, создается инфраструктура контроля и внедрения государственных программ субсидий.

Вместе с тем, анализ научных публикаций, посвященных технологическим вопросам органического производства молока и мяса, как в отечественных, так и в зарубежных источниках, подтверждает, что механизмы перехода скотоводства на органические принципы на должном уровне не отработаны, а экспериментальные данные об эффективности органического производства продукции молочного скотоводства пока имеют противоречивый характер.

На наш взгляд, низкий уровень разработанности данной научной проблемы обусловлен недостаточным количеством комплексных исследований в условиях отдельных регионов с использованием генетического потенциала местных пород крупного рогатого скота и региональной кормовой базы, которые должны быть использованы при органическом производстве молока и говядины, согласно соответствующей законодательной базы (№280-ФЗ, ГОСТ Р 57022-2016).

Цель и задачи.

Цель – технологическое обоснование экономически целесообразного производства молока и говядины в регионе Донбасса по органическим принципам с использованием местных пород молочного скота путем изучения продуктивных качеств коров и бычков при внедрении систем кормления, которые основаны на факториальных алгоритмах составления норм и рационов с учетом особенностей региональной кормовой базы и требований к производству органической продукции.

Для достижения поставленной цели решали следующие задачи.

1. Разработать и апробировать факториальные алгоритмы нормирования кормления и составления рационов коров на основе кормовой базы Донбасса с учетом требований к производству молока по органическим принципам.

2. Изучить показатели продуктивности и адаптационные особенности коров распространенных в Донбассе пород в плане целесообразности их использования для производства органического молока.

3. Определить качественные показатели молока при его производстве по органическим принципам.

4. Выяснить экономическую целесообразность производства органического молока в регионе Донбасса.

5. Разработать и апробировать факториальные алгоритмы нормирования кормления и составления рационов бычков на основе кормовой базы региона Донбасса с учетом требований к производству органической говядины.

6. Предложить способы повышения уровня продуктивного использования бычками полнорационных смесей при их выращивании по органическим принципам с использованием кормовой тыквы и влажного силосованного зерна кукурузы.

7. Определить качественные показатели говядины при ее производстве по органическим принципам.

8. Выяснить экономическую целесообразность производства органической говядины в регионе Донбасса.

Научная новизна исследований.

Впервые проведено научное технологическое обоснование экономически целесообразного производства органической продукции в молочном скотоводстве Донбасса. Впервые предложены факториальные алгоритмы системы кормления коров и бычков с учетом специфических требований к органической продукции и региональной кормовой базы. Впервые изучены продуктивные качества коров и бычков местных пород в контексте производства молока и говядины по органическим принципам, а также впервые определены качественные показатели получаемого при этом молочного и мясного сырья.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Результаты могут быть использованы в качестве теоретической базы при дальнейшем усовершенствовании технологий производства продукции молочного скотоводства по органическим принципам в рамках концепции оптимальной продуктивности с учетом оптимизации физиологического состояния животных, увеличения их продуктивного долголетия и повышения уровня продуктивного использования сухого вещества кормов.

Предложена схема эффективного производства органической продукции молочного скотоводства в регионе Донбасса при использовании скота адаптированных к местным условиям пород для получения молочного и мясного сырья высокого качества с рентабельностью 50-70% при удоях коров за лактацию 4500-5000 кг и предубойной массе бычков 450-460 кг в возрасте 18 месяцев в контексте усовершенствованных систем кормления на основе факториальных алгоритмов с учетом региональной базы натуральных кормов.

Методология и методы исследования.

В научно-исследовательской работе использовали методы: *зоотехнические* (постановка научно-хозяйственных опытов, изучение уровня продуктивного использования кормов, определение динамики роста и воспроизводительных качеств животных, изучение показателей лактации коров и уровня их молочной продуктивности, расчет показателей затрат кормов на получение молока и говядины, определение убойных показателей и морфологического состава туш бычков); *физиологические* (измерение температуры тела животных, частоты дыхания и пульса); *химические* (химический состав молока и говядины); *органолептические* (органолептическая оценка молока, мяса и бульона); *статистические* (экономический анализ производства продукции, различия между средними показателями по группам в опытах и их статистическая достоверность); *аналитические* (обзор литературы, обобщение результатов).

Положения, выносимые на защиту:

1. Для производства органического молока и говядины в регионе Донбасса целесообразно использовать генотипы: ½ красная степная порода+½ голштинская порода (удой – 4426 ± 114 кг, содержание жира в молоке – $3,65 \pm 0,02\%$); красную молочную породу голштинизированного типа (пожизненная продуктивность – $14411 \pm 246,2$ кг молока за $3,7 \pm 0,18$ лактаций); красно-пеструю молочную породу с выборкой по коэффициенту адаптации, приближенному к 2,0 ед. (удой за лактацию – 4941 ± 283 кг, содержание жира в молоке $3,67 \pm 0,06\%$).

2. Использование новых алгоритмов системы кормления коров молочных пород при производстве органического молока в условиях Донбасса позволяет получать суточные удои до 20 кг молока с содержанием жира 3,8-3,9% при содержании белка 3,4-3,5%. В сравнении с промышленным молоком, содержание сухого вещества (14,7%) в органическом молочном сырье больше на 2,0 абс. %, жира (3,90%) – на 0,3 абс. %, а белка (3,51%) – на 0,1 абс. % при преимуществе по содержанию лизина, лейцина и изолейцина, что определяет его более высокую дегустационную оценку на 1,3 балла (40,6%, $p < 0,05$).

3. Использование новых алгоритмов системы кормления бычков молочных пород при производстве органической говядины в условиях Донбасса позволяет получить их живую массу в 18 месяцев $450,3 \pm 6,25$ кг, убойную массу молодняка – $257,5 \pm 3,95$ кг, убойный выход – 57,4%, массу мякоти в тушах – $199,1 \pm 2,74$ кг, выход мякоти – 78,7%. При этом органическое мясное сырье отличается от промышленного большим содержанием: сухого вещества (24,1%) – на 0,2 абс. %, жира (0,8%) – на 0,4 абс. %, белка (21,1%) – на 0,4 абс. %, лизина (1,60%) – на 0,16 абс. %, треонина (0,85%) – на 0,09 абс. %, фенилаланина (0,77%) – на 0,12 абс. %, что обуславливает более высокую дегустационную оценку мышечной ткани и бульона – на 0,6 балла (8,5%, $p < 0,05$) и на 0,3 балла (4,3%) в среднем.

Степень достоверности и апробация результатов.

Научные положения диссертации сформированы на основе результатов собственной экспериментальной и аналитической работы. Достоверность данных подтверждена методами вариационной статистики. Результаты освещены и одобрены на научно-практических конференциях в 2017-2025 гг. (Луганск, Екатеринбург, Барнаул, Краснодар, Персиановский).

Научные разработки, представленные в диссертации, приняты к внедрению в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района ЛНР.

Публикации.

Результаты диссертационной работы освещены в 8 научных публикациях, из которых: 3 статьи – в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ; 5 статей – в журналах, сборниках научных трудов и материалов конференций.

Структура диссертации.

Диссертация, изложенная на 197 страницах компьютерного текста, включает введение, обзор литературы, материал и методику исследований, результаты собственных исследований, заключение (выводы, рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы), список литературы из 241 источника. В работе представлено 69 таблиц и 18 рисунков.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района ЛНР и в учебно-опытном хозяйстве ФГБОУ ВО Луганский ГАУ с 2015 по 2024 год по общей схеме, представленной на рисунке 1. В исследованиях было использовано более 250 коров и бычков пород молочного направления продуктивности, которые распространены в регионе Донбасса.



Рисунок 1. Общая схема исследований

Первой задачей собственных исследований была разработка алгоритмов нормирования кормления и составления рационов коров и бычков молочных пород на основе кормовой базы Донбасса с учетом требований к органической

продукции. Алгоритмы составляли с использованием наиболее распространенных факториальных методик определения норм кормления крупного рогатого скота (NRC, 2001; FiM, 2004). В работе учитывали данные отечественных специалистов (Кузнецов С.Г., 2011; Кандыба В.Н., Цюпко В.В., 2012; Рядчиков В.Г., 2022).

Разработанные алгоритмы кормления коров и бычков заложили в основу программного комплекса по составлению рационов скота. Основным показателем питательности кормов и рационов было выбрано содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества, что является принципиальным отличием от известных подобных расчетных систем. Данный показатель определял структуру рационов.

Вторая задача заключалась в изучении продуктивных качеств коров наиболее распространенных молочных пород региона Донбасса в контексте их пригодности для производства молока по органическим принципам. Изучали продуктивные качества коров красной степной породы и ее помесей разной кровности с голштинами, адаптивные качества коров красно-пестрой породы, а также влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров красной молочной породы. При этом определяли показатели молочной продуктивности, клинико-физиологические показатели, коэффициент адаптации, особенности лактационной деятельности коров.

Третьей и четвертой задачами было определение показателей молочной продуктивности коров и качества молока, произведенного по органическим принципам. Для опыта, который имел характер производственной проверки, выбрали 50 коров указанных выше пород и изучали их удой, содержание жира и белка в молоке, затраты кормов на получение молока, химический состав молока и аминокислотный состав его белков. Проводили органолептическую оценку молока и выясняли экономическую эффективность производства.

Пятой и шестой задачей было изучение эффективности предлагаемого алгоритма нормирования кормления бычков при органическом выращивании в контексте увеличения потребления животными сухого вещества рационов (оптимизация фракций расщепляемого и нерасщепляемого в рубце протеина, использование кормовой тыквы и влажного силосованного зерна кукурузы).

Седьмой и восьмой задачами было исследование показателей мясной продуктивности бычков и качества говядины, произведенной по органическим принципам. Для опыта, который имел характер производственной проверки, выбрали 50 бычков молочной красно-пестрой породы и изучали их динамику роста, затраты кормов на прирост, убойные показатели, химический состав говядины и аминокислотный профиль белков. Проводили органолептическую оценку говядины и выясняли экономическую эффективность ее производства.

Группы животных в опытах формировали методом сбалансированных групп-аналогов по методике А.И. Овсянникова (1976). Система содержания коров и бычков была беспривязной при наличии выгульно-кормовых площадок.

Молочную продуктивность коров изучали по традиционным методикам (Латвийская СХА, 1970; Ф.Л. Гарькавый, 1985). Клинико-физиологические показатели и адаптационные качества коров – по методикам Г.Д. Кацы (2003) и И.П. Кондрахина (2004). Убойные показатели бычков определяли согласно

методике ВНИИМСа (1984). Химический состав молока и говядины изучали в ГБУ РО «Ростовская областная ветеринарная лаборатория». Дегустационную оценку молока и говядины проводили по ГОСТ 28283-2015 и 9959-2015. Для экономического анализа применяли традиционную методику калькуляции по элементам затрат. Результаты опытов обрабатывали методами вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1961; И.Д. Соколов, 2016).

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Разработка алгоритмов нормирования кормления и составления рационов коров и бычков при производстве органической продукции

Алгоритмы нормирования кормления коров и составления их рационов с учетом производства органического молока должны иметь факториальную основу (факторы влияния на норму кормления – живая масса, удой, содержание жира в молоке, неделя лактации, величина возобновления живой массы) и опираться на показатель содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов, не превышающий 10 МДж, при удельном весе концентратов в сухом веществе не более 35-40%, что позволит обеспечить стабильное физиологическое состояние животных и их продуктивное долголетие (табл. 1).

Таблица 1 – Алгоритм нормирования кормления и составления рационов коров при органическом производстве молока (извлечение)

Шаг	Действие	Ограничения
1.	Ввод в окно факторов влияния массы коровы (W, кг)	350-800
2.	Ввод в окно факторов влияния недели лактации (WOL)	1-44
3.	Ввод в окно факторов влияния суточного удоя (Удой, кг)	5-50
4.	Ввод в окно факторов влияния жирности молока, %	3,2-5,5
5.	Пересчет: $FAT (кг) = Удой \times \% \text{ жира в удое} / 4 \%$	
6.	Выбор содержания ОЭ в 1 кг СВ (КОЭ, МДж/кг) при удое: 5-10 кг – 8,5; 10-15 кг – 9,0; 15-20 кг – 10.	
7.	$СВ = (0,372 \times FAT + 0,0968 \times \text{Степень}(W; 0,75)) \times (1 - \text{Степень}(2,718; (-0,192) \times (WOL + 3,67)))$	
8.	$ОЭ \text{ РАЦ.} = (КОЭ + 25 \times ПРИР. W / СВ) \times СВ$	
9.	Чистый белок жизнедеятельности = $2,2 \times \text{СТЕПЕНЬ}(W; 0,75)$	
10.	Чистый белок прироста массы = $150 \times ПРИР. W$	
11.	Чистый белок молока = $1,9 + 0,35 \times \% \text{ ЖИРА}$	
12.	Чистый белок удоя = $ЧБ \text{ М } \% \times 10 \times \text{УДОЙ}$	
13.	Сумма чистого белка = $ЧБ \text{ Ж} + ЧБ \text{ ПР.} + ЧБ \text{ УДОЯ}$	
14.	Сырой протеин рациона = $ЧБ \text{ ВСЕГО} \times 2,4$	
15.	РП рац. $\times$ Норм%; НРП = СП рац. $\times$ (100% - Норм). Если: $FAT (кг) \leq 25$ то Норм = 75%;	
16.	НДК = $СВ \times \text{Корректировка1}$. Если: $1 \leq WOL < 14$ то Корректировка1 = 37%, $15 \leq WOL < 29$ то Корректировка1 = 40%, $29 \leq WOL$ то Корректировка1 = 43%.	
17.	Объемистые корма (ОК, % от СВ, кг) = $СВ \times \text{Корректировка4} / 100\%$. Если $1 \leq \text{Удой} < 15$ то Корректировка4 = 70%, $15 \leq \text{Удой} < 20$ то Корректировка4 = 65%, $20 \leq \text{Удой} < 25$ то Корректировка4 = 60%...	

В контексте производства органической говядины, при условиях запрета использования премиксов и кормовых добавок химического синтеза, алгоритмы нормирования кормления бычков и составления их рационов должны быть ориентированы на максимально возможный суточный прирост массы молодняка (не менее 900-1000 г), иметь факториальную основу и опираться на показатель содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов не менее 10 МДж, что определяет удельный вес концентрированных кормов в сухом веществе 40% и более (табл. 2).

Таблица 2 – Алгоритм нормирования кормления и составления рационов бычков при органическом производстве говядины (извлечение)

Шаг	Действие	Ограничения
1.	Ввод в окно факторов влияния массы бычка (W, кг)	100-500
2.	Ввод в окно факторов влияния прироста массы (ПРИР., кг)	0,4-1,2
3.	Выбор содержания ОЭ в 1 кг СВ (КОЭ, МДж/кг). Например, при приросте 1,0 кг и массе бычка 100 кг – 13,1; 200 кг – 10,7; 300 кг – 10; 400 кг – 9,9; 500 кг – 10,1	
4.	ОЭ РАЦ. = ЧЭ поддержания+ЧЭ прироста	
5.	СВ = ОЭ/КОЭ	
6.	Чистый белок жизнедеятельности = $2,2 \times \text{СТЕПЕНЬ}(W; 0,75)$	
10.	Чистый белок прироста массы = $150 \times \text{ПРИР. } W$	
11.	Сумма чистого белка = ЧБ Ж + ЧБ ПР.	
13.	СП рациона = Чистый белок $\times 2,4/0,7...$	

Представленные выше алгоритмы кормления могут быть заложены в основу программной оболочки по составлению рационов крупного рогатого скота на любой цифровой платформе.

3.2 Продуктивные качества коров молочных пород региона Донбасса в контексте их пригодности для производства органического молока

Прилитие крови голштинов положительно отразилось на продуктивных качествах коров красной степной породы, которая может быть генетической базой для производства органического молока в Донбассе (табл. 3 и 4).

Таблица 3 – Молочная продуктивность коров в первую лактацию, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Генотип	n	Показатели молочной продуктивности		
		Удой, кг	Содержание жира в молоке, %	Количество молочного жира, кг
100% КС ¹	15	4085±68	3,51±0,027	143,4±3,8
5/8 КС + 3/8 Г ²	23	4318±103	3,64±0,035**	157,2±5,3*
1/2 КС + 1/2 Г	21	4426±114**	3,65±0,024**	161,5±4,9**
1/4 КС + 3/4 Г	27	4400±85**	3,56±0,031	156,6±5,1*

Примечания: ¹красная степная порода; ²голландская порода; * p<0,05; ** p<0,01

Таблица 4 – Функциональные свойства вымени коров, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n = 12

Показатель	Генотип			
	100% КС ¹	5/8 КС + 3/8 Г ²	1/2 КС + 1/2 Г	1/4 КС + 3/4 Г
Суточный удой, кг	15,4 ± 0,72	16,3 ± 0,54	17,4 ± 0,38*	18,1 ± 0,63**
Время доения, мин.	10,6 ± 0,41	10,6 ± 0,52	10,8 ± 0,38	11,0 ± 0,48
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	1,45 ± 0,04	1,53 ± 0,07	1,61 ± 0,09	1,64 ± 0,06*

Примечания: ¹красная степная порода; ²голштинская порода; *p<0,05; **p<0,01

При этом помесные коровы 1/2 КС + 1/2 Г и 1/4 КС + 3/4 Г по удою за лактацию превосходили чистопородных сверстниц на 315 кг и 341 кг (7,7% и 8,3%, p<0,01). Скрещивание красной степной породы с голштинской также положительно повлияло, как на уровень суточного удоя животных, так и на функциональные свойства вымени. Интенсивность молокоотдачи в данном случае увеличилась на 0,16 и 0,19 кг в минуту (11,0 и 13,1%, p<0,05), а средний суточный удой коров – повысился на 2,0 и 2,7 кг (13,0 и 17,5%, p<0,01) соответственно.

Далее установили зависимость продуктивности коров молочной краснопестрой породы, завезенных из Воронежской области, от их адаптационной способности в условиях Донбасса. Данная порода скота также может быть здесь использована для производства органического молока при проявлении достаточных адаптивных качеств. В наших исследованиях комплекс клинико-физиологических показателей завезенных животных соответствовал норме (табл. 5), а максимальная молочная продуктивность была получена от коров, коэффициент адаптации которых соответствовал 2,05±0,02 ед. (табл. 6).

Таблица 5 – Клинико-физиологические показатели коров и коэффициент адаптации подопытного поголовья, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=86

Клинико-физиологические показатели	Норма	Фактический показатель	Лимит	
			min	max
Температура тела, °С	38,3±0,5	38,2±0,03	37,5	39,4
Частота дыхания, дв./мин	15-25	23,2±0,42	15	31
Пульс, уд./мин	50-75	63,1±0,88	52	83
Коэффициент адаптации, ед.	2	2,05±0,02	1,63	2,36

Таблица 6 – Показатели молочной продуктивности коров в опыте, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатели продуктивности коров	Коэффициент адаптации (КА)		
	I группа – 1,89	II группа – 2,00	III группа – 2,25
Лимитные значения КА	1,63-1,95	1,96-2,05	2,06-2,36
n	23	33	30
Удой, кг	4697±288	4941±283	4104±297*
Жирность молока, %	3,68±0,07	3,67±0,06	3,72±0,08
Количество молочного жира, кг	173,2±8,4	181,6±8,6	164,1±7,7

Примечание: *p<0,05

На следующем этапе изучили влияние генотипических и паратипических факторов на продуктивное долголетие коров красной молочной породы, как залога экономической состоятельности технологии производства молока по органическим принципам в регионе Донбасса. Использовали статистическую информацию о 1662 коровах, которых эксплуатировали и выбраковали в период с 2003 по 2019 год в ООО «Донбасс Агро» Славяносербского района Луганской Народной Республики (рис. 1).

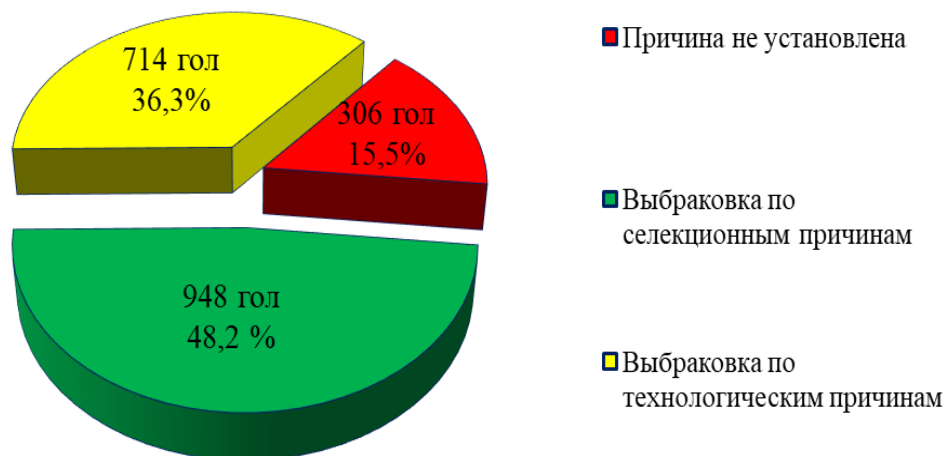


Рисунок 1. Дифференциация причин выбраковки коров красной молочной породы из стада ООО «Донбасс Агро» (за 15 лет)

Установлено, что с увеличением наследственности улучшающей породы, количество животных, выбракованных по причине плохого развития и низкой продуктивности, снижается с 14,4 до 8,6% и с 45,7 до 28,9%. Вместе с тем, браковка по причине нарушения воспроизводительной функции и болезней имеет обратную зависимость – с увеличением доли крови улучшающей породы возрастает от 13,8 до 23,2% и от 19,3 до 27,5%.

3.3 Эффективность производства органического молока в регионе Донбасса

Из приведенных в подразделе 3.2 результатов собственных исследований сделали заключение о преимуществе генотипов коров с участием голштинской породы: коровы 1/2 КС + 1/2Г (удой за лактацию – 4426 ± 114 кг, содержание жира в молоке – $3,65 \pm 0,024\%$); коровы молочной красно-пестрой породы с выборкой по коэффициенту адаптации (КА), приближенному к 2,0 ед. (удой за лактацию – 4941 ± 283 кг, содержание жира в молоке $3,67 \pm 0,06\%$); коровы красной молочной породы местного голштинизированного типа (пожизненная продуктивность – $14411 \pm 246,2$ кг молока за $3,70 \pm 0,18$ лактаций).

Среди массива этих животных в зимний период для опыта были отобраны 50 коров с потенциальным удоем 5000 кг молока в начале второго периода второй лактации. В системе кормления коров использовали разработанные алгоритмы в контексте органического производства молока.

Разработанные рационы подопытных животных (с использованием новых алгоритмов, представленных в подразделе 3.1), представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Рационы коров в опыте (живая масса 550-600 кг, планируемая молочная продуктивность за лактацию – 5000 кг)

Корма	Месяц лактации и планируемый удой		
	IV (19 кг)	V (18 кг)	VI (17 кг)
Сено злаково-бобовое, кг	5,0	5,2	5,5
Свекла кормовая, кг	15,0	15,0	15,0
Силос кукурузный, кг	22,5	24,0	25,0
Патока кормовая, кг	0,5	0,4	0,4
Комбикорм, кг	5,78	5,37	4,86
в т.ч.: жмых подсолнечника, кг	0,97	0,65	0,40
кукуруза желтая, кг	1,00	0,97	0,92
ячмень, кг	1,16	1,13	1,06
пшеница, кг	1,13	1,10	1,03
овес, кг	1,32	1,29	1,22
соль поваренная, кг	0,10	0,10	0,10
дикальцийфосфат, кг	0,10	0,13	0,15
В рационе содержится:			
сухого вещества (СВ), кг	16,9	17,2	17,2
обменной энергии (ОЭ), МДж	174,6	174,1	172,0
сырого протеина (СП), кг	2,14	2,07	1,99

Содержание энергии в сухом веществе кормов рационов составляло 10,3-10,0 МДж/кг, что было обусловлено удельным весом концентратов 35-31%. Содержание НДК в рационах равнялось 43,2-44,2%, а КДК – 24,6-25,7% при оптимальном балансе структурных углеводов.

В наших исследованиях удои коров не отличались от запланированных, а затраты кормов на производство органического молока были в оптимальных технологических пределах. При этом содержание жира и белка в молоке было достаточно высоким, что позволило за 92 дня учетного периода опыта на одну корову получить 61,1 кг молочного жира и 56,1 кг молочного белка (табл. 8).

Таблица 8 – Продуктивные качества коров при производстве молока по органическим принципам в регионе Донбасса, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=50

Показатели	Месяц лактации		
	4	5	6
Фактический суточный удой, кг	18,7±0,27	17,2±0,30	16,9±0,29
Содержание жира в молоке, %	3,77±0,021	3,78±0,026	3,84±0,028
Количество молочного жира ¹ , кг	21,0±0,28	20,0±0,30	20,1±0,26
Содержание белка в молоке, %	3,49±0,015	3,47±0,019	3,48±0,012
Количество молочного белка ¹ , кг	19,5±0,19	18,4±0,24	18,2±0,22
Затраты кормов на 1 кг молока ² :			
сухого вещества, кг	0,90	1,00	1,02
обменной энергии, МДж	9,34	10,12	10,18
сырого протеина, г	114,4	120,4	117,8

Примечания: ¹в среднем от коровы за месяц лактации; ²в среднем за 30, 31, 31 день

Полученная в опыте эффективная трансформация кормового протеина в молочный белок во многом была обусловлена использованием натуральных источников протеина растительного происхождения, без введения в состав рационов коров синтетических компонентов (энергетиков, аминокислот и др.).

Вместе с тем, исследования химического состава органического молока подтвердили его более высокое качество, в сравнении с молоком, полученным по промышленной технологии (табл. 9).

Таблица 9 – Химический состав и органолептическая оценка молока

Показатель	Технология производства молока	
	органическая	промышленная
Влага, %	85,3±0,22	87,3±0,20
Жир, %	3,90±0,08	3,60±0,08
Белок, %	3,51±0,06	3,41±0,06
Лизин, %	0,28±0,10	< 0,25
Лейцин и изолейцин, %	0,52±0,14	< 0,25
Органолептическая оценка, баллов	4,5±0,24*	3,2±0,15

Примечание: * $p < 0,05$

Содержание сухого вещества в органическом молоке было больше на 2,0 абс. %, жира – на 0,3 абс. %, а белка – на 0,1 абс. % при преимуществе по содержанию лизина, лейцина и изолейцина, что определило его более высокую оценку комиссией дегустаторов в среднем на 1,3 балла по 5-бальной шкале (40,6%, $p < 0,05$).

Проведенное технологическое обоснование производства органического молока, несмотря на приемлемые технологические результаты, нуждается в экономическом подтверждении (табл. 10).

Таблица 10 – Экономическая эффективность производства органического молока (в расчете на 1 корову за 92 дня учетного периода опыта)

Показатель	Значение
Себестоимость кормов, руб.	25939,6
Удельный вес кормов в структуре себестоимости молока, %	60
Себестоимость молока, руб.	43232,7
Надой молока за учетный период опыта, кг	1618
Товарность молока, %	80
Надой молока к реализации, кг	1294
Цена реализации 1 кг молока (фактическая), руб.	38,0
Цена реализации 1 кг молока (возможная после сертификации органической продукции), руб.	57,0
Доход от реализации молока, руб.	73758
Прибыль от реализации молока, руб.	30525,3
Рентабельность производства молока, %	70,6

Полученный высокий уровень рентабельности производства молока по органическим принципам в Донбассе является достаточной экономической основой для успешного ведения отрасли молочного скотоводства в сложных хозяйственно-климатических условиях данного региона.

3.4 Эффективность производства органической говядины в регионе Донбасса

В регионе Донбасса для производства органической говядины могут быть использованы бычки только молочного направления продуктивности. Поэтому здесь выбираем ту же генетическую базу, что и для производства молока. При этом красно-пестрая порода в данном контексте предпочтительнее, поскольку в ее формировании участвовали симменталы.

Наши собственные исследования свидетельствуют, что оптимизация в рационах бычков соотношения фракций расщепляемого и нерасщепляемого в рубце сырого протеина, а также использование в рационах кормовой тыквы и силосованного влажного (38-40%) зерна кукурузы позволяют решить проблему максимального уровня продуктивного использования кормов. При уменьшении затрат сухого вещества, обменной энергии и протеина кормов на 10-15%, использование названных способов улучшения системы кормления бычков позволяет увеличить: приросты массы молодняка – на 18,9-23,0 кг (5,2-13,9%, $p < 0,05$), убойную массу – на 15,1-23,7 кг (6,0-10,1%, $p < 0,05$), убойный выход – на 0,6-1,9%, а уровень рентабельности производства говядины – повысить на 9,4-17,7%.

Для заключительного опыта по изучению эффективности производства органической говядины отобрали 50 бычков красно-пестрой молочной породы, в системе кормления которых использовали разработанные нами алгоритмы (подраздел 3.1). В состав рационов молодняка (табл. 11) вводили кормовую тыкву и силосованное влажное зерно кукурузы при оптимальном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого в рубце протеина (70 : 30).

Содержание энергии в 1 кг сухого вещества рационов составляло 9,9-10,0 МДж в связи с наличием в их структуре 39-40% концентратов. Содержание НДК в сухом веществе кормов равнялось 36,9-37,8%, а КДК – 21,5-22,3%, что позволило создать эффективный баланс клетчатки. Оптимальное соотношение фракций протеина по расщепляемости в рубце при скармливании только натуральных кормов по органическим принципам производства говядины способствовало эффективной трансформации кормового белка в мышечную ткань бычков.

Полученные в опыте средние показатели были достаточно высокими: живая масса молодняка в возрасте 18 мес. – $450,3 \pm 6,25$ кг, абсолютный прирост – 168,7 кг, а среднесуточный – 927 г. При этом меньший на 7,9% показатель прироста массы, в сравнении с его плановым значением, по нашему мнению, обусловлен отсутствием в рационах бычков премиксов, использование которых не допускают правила производства органической продукции (табл. 12).

Таблица 11 – Рационы бычков при производстве органической говядины (с использованием кормов, стимулирующих потребление сухого вещества)

Корма	Живая масса бычков, кг			
	250-300	300-350	350-400	400-450
Сено злаково-бобовое, кг	3,2	3,5	3,8	3,8
Силос кукурузный, кг	6,0	7,0	9,0	10,0
Тыква кормовая, кг	5,0	5,0	5,0	5,0
Патока кормовая, кг	0,4	0,5	0,6	0,6
Комбикорм, кг	3,57	3,99	4,18	4,74
в т. ч.: жмых подсолнечника, кг	0,66	0,55	0,41	0,36
кукуруза влажная (38-40 %), кг	1,21	1,43	1,57	1,83
ячмень, кг	0,83	0,99	1,08	1,26
пшеница, кг	0,81	0,96	1,05	1,23
соль поваренная, кг	0,04	0,05	0,05	0,06
мел кормовой, кг	0,02	0,01	0,00	0,01
В рационе содержится:				
сухого вещества, кг	7,8	8,7	9,6	10,3
обменной энергии, МДж	77,1	85,9	95,8	102,5
сырого протеина, кг	1,06	1,12	1,19	1,25
Содержание ОЭ в 1 кг СВ, МДж	9,9	9,9	10,0	10,0

Таблица 12 – Показатели мясной продуктивности бычков при производстве говядины по органическим принципам в регионе Донбасса, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$

Показатели	n	Значение
Живая масса (кг) в возрасте: 12 мес.	50	281,6±2,47
18 мес.		450,3±6,25
Абсолютный прирост, кг		168,7
Среднесуточный прирост, г		927
Предубойная живая масса, кг	3	448,3±4,41
Масса парной туши, кг		243,3±3,38
Выход туши, %		54,3
Масса внутреннего жира, кг		14,2±0,65
Выход внутреннего жира, %		3,1
Убойная масса, кг		257,5±3,95
Убойный выход, %		57,4
Масса охлажденной туши, кг	3	252,9±3,58
Масса костей в туше, кг		53,8±0,95
Выход костей, %		21,3
Масса мякоти в туше, кг		199,1±2,74
Выход мякоти, %		78,7
Коэффициент мясности туш, ед.		3,7±0,04
Затраты кормов на 1 кг прироста ¹ :	50	
сухого вещества, кг		9,8
обменной энергии, МДж		97,6
сырого протеина, г		1246,6

Примечание: ¹ в среднем за 182 дня учетного периода опыта

При убойной массе в среднем $257,5 \pm 3,95$ кг, убойный выход бычков достигал 57,4% с выходом мякоти 78,7%, что обусловило достаточно высокое значение коэффициента мясности туш для молодняка молочной красно-пестрой породы при органическом выращивании ($3,7 \pm 0,04$ ед.).

Результаты исследования химического состава мышечной ткани бычков в опыте свидетельствуют о более высоком качестве органической говядины, по сравнению с мясом, полученным по промышленной технологии (табл. 13).

Таблица 13 – Химический состав и органолептическая оценка мышечной ткани бычков, $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$, n=3

Показатель	Технология выращивания	
	органическая	промышленная
Влага, %	$75,9 \pm 6,1$	$76,1 \pm 6,1$
Белок, %	$21,07 \pm 1,69$	$20,72 \pm 1,66$
Жир, %	$0,80 \pm 0,10$	$0,4 \pm 0,05$
Лизин, %	$1,60 \pm 0,54$	$1,44 \pm 0,49$
Метионин, %	$0,43 \pm 0,15$	$0,48 \pm 0,16$
Треонин, %	$0,85 \pm 0,34$	$0,76 \pm 0,30$
Лейцин и изолейцин, %	$2,23 \pm 0,58$	$2,01 \pm 0,52$
Триптофан, %	$0,10 \pm 0,03$	$0,10 \pm 0,03$
Фенилаланин, %	$0,77 \pm 0,23$	$0,65 \pm 0,20$
Дегустационная оценка мяса, баллов	$7,7 \pm 0,18$	$7,1 \pm 0,10^*$
Дегустационная оценка бульона, баллов	$7,3 \pm 0,15$	$7,0 \pm 0,17$

Примечание: $p < 0,05$

При этом было определено большее содержание сухого вещества – на 0,2 абс. %, жира – на 0,4 абс. % при большем содержании белка – на 0,35 абс. %, лизина – на 0,16 абс. %, треонина – на 0,09 абс. %, лейцина и изолейцина – на 0,22 абс. % и фенилаланина – на 0,12 абс. %, что может быть предпосылкой повышения дегустационной оценки мышечной ткани и бульона в среднем на 0,6 балла (8,5%, $p < 0,05$) и на 0,3 балла (4,3%).

Результаты научно-хозяйственного опыта подтверждают экономическую целесообразность производства органической говядины в Донбассе (табл. 14).

Таблица 14 – Экономическая эффективность выращивания бычков (в расчете на 1 голову за 182 дня учетного периода)

Показатель	Технология выращивания	
	органическая	промышленная
Себестоимость прироста, руб.	32790,5	
Абсолютный прирост живой массы, кг ¹	168,7	
Цена реализации 1 кг прироста, руб.	292,5 ²	195,0
Доход от реализации прироста, руб.	49344,8	32896,5
Прибыль от реализации прироста, руб.	16554,3	106,0
Рентабельность производства говядины, %	50,5	0,3

Примечания: ¹ за 182 дня опыта; ² цена реализации увеличена минимально в 1,5 раза.

Вместе с тем, выращивание бычков молочных пород по промышленной технологии сегодня в Донбассе экономически целесообразным не является.

ВЫВОДЫ

1. Технологическое обоснование производства в Донбассе продукции молочного скотоводства по органическим принципам с уровнем рентабельности 50-70% подтверждает целесообразность использования для этого поголовья крупного рогатого скота местных пород при удоях коров 4500-5000 кг молока за лактацию и предубойной массе бычков в возрасте 18 месяцев 450-460 кг с применением систем кормления, разработанных на основе алгоритмов, которые учитывают особенности региональной кормовой базы.

2. Алгоритмы нормирования кормления коров и составления их рационов с учетом производства органического молока должны иметь факториальную основу (факторы влияния на норму кормления – живая масса, удой, содержание жира в молоке, неделя лактации, величина возобновления живой массы) и опираться на показатель содержания обменной энергии в 1 кг сухого вещества кормов, не превышающий 10 МДж при удельном весе концентратов в сухом веществе не более 35-40%, что позволит обеспечить стабильное физиологическое состояние животных и их продуктивное долголетие.

3. Для производства органического молока и говядины в регионе Донбасса целесообразно использовать распространенные здесь генотипы: $\frac{1}{2}$ красная степная порода + $\frac{1}{2}$ голштинская порода (удой – 4426 ± 114 кг, содержание жира в молоке – $3,65 \pm 0,02\%$); красную молочную породу голштинизированного типа (пожизненная продуктивность – $14411 \pm 246,2$ кг молока за $3,70 \pm 0,18$ лактаций); красно-пеструю молочную породу с выборкой по коэффициенту адаптации, приближенному к 2,0 ед. (удой за лактацию – 4941 ± 283 кг, содержание жира в молоке $3,67 \pm 0,06\%$).

4. Использование новых алгоритмов системы кормления коров молочных пород при производстве органического молока в условиях Донбасса позволяет получить суточные удои до 20 кг молока с содержанием жира 3,8-3,9% при содержании белка 3,4-3,5%. В сравнении с промышленным молоком, содержание сухого вещества (14,7%) в органическом молочном сырье больше на 2,0 абс. %, жира (3,90%) – на 0,3 абс. %, а белка (3,51%) – на 0,1 абс. % при преимуществе по содержанию лизина, лейцина и изолейцина, что определяет его более высокую дегустационную оценку в среднем на 1,3 балла (40,6%, $p < 0,05$).

5. При реализации молока после сертификации органической продукции по цене 57,0 руб. за 1 кг (в ценах 2024 г.), которая как минимум в 1,5 раза превышает закупочную цену на молоко, полученное по промышленной технологии, уровень рентабельности технологического процесса производства органического молока превышает 70%, что в степном регионе Донбасса при сложных климатических условиях позволяет избежать негативного действия множества производственных факторов риска.

6. Алгоритмы нормирования кормления бычков и составления их рационов при производстве органической говядины должны ориентироваться на суточный прирост массы молодняка 900-1000 г, иметь факториальную

основу (факторы влияния на норму кормления – живая масса и величина ее суточного прироста) и опираться на показатель содержания обменной энергии не менее 10 МДж в 1 кг сухого вещества кормов, определяющий удельный вес концентратов в сухом веществе 40% и более, что в условиях органического выращивания позволит получать высокие приросты молодняка.

7. Оптимизация в рационах бычков соотношения фракций сырого протеина, а также введение кормовой тыквы и силосованного влажного (38-40%) зерна кукурузы позволяет, при уменьшении затрат сухого вещества, обменной энергии и протеина кормов на 10-15%, увеличить: приросты живой массы молодняка – на 18,9-23,0 кг (5,2-13,9%, $p<0,05$), его убойную массу – на 15,1-23,7 кг (6,0-10,1%, $p<0,05$), убойный выход – на 0,6-1,9%, а коэффициент биоэнергетической эффективности и уровень рентабельности производства органической говядины – на 0,1-0,16 ед. (3,5-7,1%) и на 9,4-17,7% соответственно.

8. Использование новых алгоритмов системы кормления бычков молочных пород при производстве органической говядины в условиях Донбасса позволяет получить их живую массу в возрасте 18 месяцев $450,3\pm 6,25$ кг, убойную массу – $257,5\pm 3,95$ кг, убойный выход – 57,4%, массу мякоти в тушах – $199,1\pm 2,74$ кг, выход мякоти – 78,7%. При этом органическое мясное сырье отличается от промышленного большим содержанием: сухого вещества (24,1%) – на 0,2 абс. %, жира (0,8%) – на 0,4 абс. %, белка (21,07%) – на 0,35 абс. %, лизина (1,6%) – на 0,16 абс. %, треонина (0,85%) – на 0,09 абс. %, фенилаланина (0,77%) – на 0,12 абс. %, что обуславливает более высокую дегустационную оценку мышечной ткани и бульона – на 0,6 балла (8,5%, $p<0,05$) и на 0,3 балла (4,3%) в среднем.

9. При реализации говядины после сертификации органической продукции по цене, которая как минимум в 1,5 раза превышает закупочную цену на говядину, полученную по промышленной технологии (292,5 руб. за 1 кг в ценах 2024 г.), уровень рентабельности технологического процесса достигает более 50%, что обеспечивает экономически стабильное производство мясного сырья высокого качества в хозяйственных условиях региона Донбасса.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для производства в регионе Донбасса молока и говядины по органическим принципам рекомендуем использовать поголовье скота местных адаптированных пород (красная степная, красная молочная, красно-пестрая молочная) и систему кормления, построенную на факториальных принципах и ориентированную на увеличение продуктивного использования животными сухого вещества рационов за счет введения кормовой свеклы, тыквы и влажного (38-40%) силосованного зерна кукурузы. При этом от коровы возможно получение 4500-5000 кг молока с показателем жира 3,8-3,9% и белка 3,4-3,5% при повышенном содержании в нем лизина, лейцина и изолейцина. Выращивание бычков по предлагаемой схеме позволяет получить их живую

массу в 18 месяцев 450-460 кг, убойную массу – 257-258 кг, убойный выход – 57-57,5%, массу мякоти в тушах – 199-200 кг и выход мякоти – 78,5-79% с улучшенными вкусовыми качествами и увеличенным содержанием лизина, треонина и триптофана.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшая научная работа будет ориентирована на усовершенствование способов содержания крупного рогатого скота в хозяйственно-климатических условиях региона Донбасса с учетом специфических требований к производству молока и говядины по органическим принципам.

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. **Гнатюк, М. А.** Продуктивные качества коров в регионе Донбасса при производстве молока по органическим принципам / **М. А. Гнатюк** // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – №9. – С. 204-208.
2. **Гнатюк, М. А.** Эффективность производства говядины в регионе Донбасса по органическим принципам с использованием кормовой тыквы / **М. А. Гнатюк, А. Ю. Медведев** // Вестник аграрной науки. – 2024. – №6 (111). – С. 56-63.
3. **Гнатюк, М. А.** Технологическое обоснование производства органической продукции в молочном скотоводстве Донбасса / **М. А. Гнатюк, А. Ю. Медведев** // Главный зоотехник. – 2025. – №4. – С. 3-17.

Статьи в журналах, сборниках научных трудов и материалов конференций

4. **Гнатюк, М. А.** Влияние межлинейных кроссов на молочную продуктивность у коров красной молочной породы / **С. И. Гнатюк, М. А. Гнатюк, Е. С. Захожай** // Актуальные проблемы растениеводства, животноводства и ветеринарной медицины. Биологические, ветеринарные, сельскохозяйственные, зоотехнические, экологические науки: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2017. – С. 86-93.
5. **Гнатюк, М. А.** Особенности лактационной деятельности у коров красно-пестрой породы с разным уровнем адаптационных качеств / **С. И. Гнатюк, М. А. Гнатюк** // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ. – 2021. – № 3(12). – С. 8-15.

6. **Гнатюк, М. А.** Особенности отбора, выбраковки и продуктивного долголетия молочного скота в зависимости от факторов наследственной природы / С. И. Гнатюк, **М. А. Гнатюк** // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. – Луганск: ГОУ ВО ЛНР ЛГАУ. – 2022. – № (3)16. – С. 16-22.

7. **Гнатюк, М. А.** Качество говядины при выращивании бычков молочных пород по органическим принципам в условиях Донбасса / **М. А. Гнатюк** // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов: в 2 кн. / XX Международная (заочная) научно-практическая конференция. Кн. 2. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2025. – С. 29-31.

8. **Гнатюк, М. А.** Технологическое обоснование производства органического молока в регионе Донбасса / **М. А. Гнатюк**, А. Ю. Медведев // Аграрная наука и производство: новые подходы и актуальные исследования. Материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Том II. – Персиановский, 2025. – С. 35-39.