

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский государственный аграрный  
университет — МСХА имени К. А. Тимирязева»**

*На правах рукописи*

**Чебурашкин Евгений Станиславович**

**ВЫРАЩИВАНИЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА  
РЕМОНТНЫХ ТЕЛОЧЕК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ  
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ  
СТОЙЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

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

**ДИССЕРТАЦИЯ**

**на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук**

**Научный руководитель:**

доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор

**Соловьева Ольга Игнатьевна**

Москва — 2026

## Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1. Обзор литературы .....</b>	<b>11</b>
1.1. Морфологические особенности организма новорожденных телят .....	11
1.2. Характеристика молочного периода молодняка крупного рогатого скота.....	21
1.3. Способы содержания телят в молочный период .....	36
1.4. Заболевания телят молочного периода.....	40
1.5. Заключение по обзору литературы .....	46
<b>Глава 2. Материал и методика исследований .....</b>	<b>49</b>
<b>Глава 3. Результаты собственных исследований .....</b>	<b>59</b>
3.1. Физиология новорожденных телят и биохимия молозива .....	59
3.2. Темпы прироста живой массы ремонтных телочек при разном стойловом оборудовании.....	64
3.3. Экстерьерные показатели ремонтных телочек голштинской породы.....	72
3.4. Влияние микроклимата на респираторное состояние здоровья ремонтных телочек.....	87
3.5. Гематологические и биохимические показатели крови животных .....	97
3.6. Воспроизводительные качества исследуемых телок.....	107
3.7. Функциональные свойства вымени и молочная продуктивность первотелок.....	110
3.8. Экономическая эффективность использования модернизированного оборудования при выращивании ремонтных телок .....	113
<b>Обсуждение полученных результатов .....</b>	<b>117</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>127</b>
<b>Предложение производству.....</b>	<b>131</b>
<b>Перспективы дальнейшей разработки темы диссертации .....</b>	<b>132</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>133</b>
<b>Приложения.....</b>	<b>166</b>

## Введение

**Актуальность темы исследования.** В современных условиях развития животноводства автоматизация и внедрение инновационных технологий становятся неотъемлемой частью интенсификации производства. Передовые хозяйства активно используют автоматические системы доения, роботизированные кормораздатчики, скребковые транспортеры для удаления навоза, автоматизированные системы управления микроклиматом и другие технические средства [Цифровые технологии в животноводстве, 2021]. Внедрение подобных решений направлено на минимизацию затрат ручного труда, повышение производительности и улучшение условий содержания животных [Е. В. Фешина, В. Е. Раисов, Р. Г. Гонатаев, 2019].

Однако анализ современного состояния отрасли показывает, что большинство инновационных технологий ориентировано преимущественно на обслуживание дойного стада, тогда как выращивание ремонтных телочек остается технологически недостаточно оснащенным направлением. Данная ситуация представляется необоснованной, поскольку именно молодняк крупного рогатого скота формирует основу будущего продуктивного стада и определяет генетический потенциал животноводческого предприятия и его перспективы.

Молочный период выращивания телят, охватывающий первые два месяца жизни, приходится на критический этап онтогенеза, в течение которого закладываются основы здоровья, иммунного статуса и будущей продуктивности животных [О. Г. Цикунова, 2016]. В этот период организм новорожденных телят характеризуется несовершенством терморегуляции, повышенной восприимчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды и патогенной микрофлоре [А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин, 2021]. Качество условий содержания в данный период оказывает прямое влияние на интенсивность роста, формирование иммунной системы, развитие

желудочно-кишечного тракта, респираторной системы и последующую продуктивность животных [Н. В. Мазоло, 2011].

Одним из ключевых факторов, определяющих санитарно-гигиенические условия содержания телят, является состояние подстилочного материала. Несвоевременная замена загрязненной подстилки приводит к накоплению патогенных микроорганизмов, повышению концентрации вредных газов, в первую очередь аммиака, увеличению влажности в зоне размещения животных [Е. С. Чебурашкин, М. Б. Лучков, 2024; Г. В. Захаровский, 2025]. Это создает предпосылки для возникновения респираторных и желудочно-кишечных заболеваний, снижает резистентность организма, замедляет темпы прироста живой массы [П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, Н. П. Щербаков, 2016; Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018; Коррекция воздушной среды для телят, 2020; Н. М. Брюханчикова, 2020; The effect of the “Biological inactivator of toxic gases” ... , 2021].

В связи с этим разработка и внедрение технологических решений, направленных на совершенствование систем содержания ремонтных телочек в молочный период, представляется актуальной научно-практической задачей. Создание клеток с полуавтоматической системой очистки подстилки позволяет оперативно удалять загрязненный материал и заменять его свежим, что способствует снижению концентрации аммиака в зоне содержания телят, улучшению параметров микроклимата, повышению темпов прироста живой массы и сокращению затрат ручного труда обслуживающего персонала.

Изучение влияния усовершенствованной системы содержания телят на их рост и воспроизводительные качества актуально для развития молочного скотоводства.

**Степень разработанности темы исследования.** В настоящее время в научной литературе достаточно полно освещены вопросы негативного воздействия повышенных концентраций аммиака на интенсивность роста новорожденных телят в молочный период выращивания. Однако

в доступных источниках отсутствуют данные о долгосрочных эффектах применения технологических решений, направленных на минимизацию содержания аммиака в воздухе помещений для содержания молодняка крупного рогатого скота. В частности, не изучено пролонгированное влияние использования клеток с полуавтоматической системой очистки подстилочного материала на показатели роста и воспроизводительные функции ремонтных телочек.

Исследование эффективности модернизированного оборудования с улучшенным микроклиматом имеет теоретическую и практическую ценность для повышения продуктивности ремонтного молодняка.

Исследованию вопросов улучшения микроклимата, а также его влияния на темпы прироста живой массы, физиологическое развитие и иммунный статус телят в молочный период посвящены многочисленные отечественные и зарубежные работы. Значительный вклад в данную проблематику внесли П. Н. Щербаков и соавторы (2018); Н. О. Карачевцева (2004); А. З. Мухитов и соавторы (2019); Н. М. Брюханчикова (2020); И. А. Алексеев и соавторы (2018); М. Б. Улимбашев и соавторы (2017); Н. А. Садомов (2025); Н. Р. Будулов (2011); С. С. Абрамов и соавторы (1982), а также зарубежные исследователи P. N. Shcherbakov et al. (2021), J. Sáfár et al. (2023), J. Kaufman et al. (2015). Ученые изучают, как условия содержания влияют на здоровье и развитие телят, а также разрабатывают практические решения для улучшения микроклимата в телятниках, в частности для снижения концентрации вредного аммиака в воздухе.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является совершенствование технологии выращивания ремонтных телочек голштинской породы с использованием модернизированного стойлового оборудования - индивидуальных клеток с полуавтоматической системой очистки подстилочного материала в молочный период.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1) установить влияние модернизированного стойлового оборудования на интенсивность и качества роста ремонтных телочек голштинской породы (живая масса (ЖМ), кг; абсолютный прирост (АП), кг; среднесуточный прирост (СП), г; относительный прирост (ОП), %; промеры статей, см; индексы телосложения, %; экстерьерный профиль первотелки, %);

2) провести сравнительную оценку концентрации аммиака в воздухе зоны размещения телят в молочный период при использовании различных типов стойлового оборудования (концентрация аммиака, мг/м<sup>3</sup>);

3) исследовать влияние модернизированного стойлового оборудования на функциональное состояние респираторной системы ремонтных телочек (цинк-сульфатный бронхолегочный тест по И. П. Кондрахину, мл; клинический статус животных: температура тела, °С; частота пульса, уд./мин; частота дыхания, раз/мин);

4) изучить адаптационные способности ремонтных телочек на основе показателей их клинического состояния (коэффициента адаптации по формуле Р. Бензера);

5) определить гематологические и биохимические показатели крови ремонтных телочек (гемоглобин, г/л; эритроциты, 10<sup>12</sup>/л; лейкоциты, 10<sup>9</sup>/л; тромбоциты, 10<sup>9</sup>/л; глюкоза, ммоль/л; общий белок, г/л; альбумины, %; глобулины, %; мочевины, ммоль/л; кальций, ммоль/л; щелочной резерв, СО<sub>2</sub>%);

6) оценить воспроизводительную функцию и репродуктивные качества первотелок (возраст первого плодотворного осеменения, мес.; ЖМ при первом осеменении, кг; продолжительность стельности, дней; возраст первого отела, мес.);

7) провести сравнительную оценку функциональных показателей вымени первотелок (удой за 100 дней, кг; интенсивность молокоотдачи, кг/мин; индекс вымени, %);

8) рассчитать экономическую эффективность применения модернизированного стойлового оборудования для содержания ремонтных телочек в молочный период.

**Научная новизна.** Впервые проведена комплексная оценка эффективности применения индивидуальных клеток с полуавтоматической системой очистки подстилочного материала при выращивании ремонтных телочек голштинской породы в молочный период на территории Российской Федерации.

Доказано положительное влияние модернизированного оборудования для содержания ремонтного молодняка в молочный период на интенсивность роста и воспроизводительные функции. Выводы основаны на комплексном анализе показателей: динамики роста и развития, параметров микроклимата, морфофункционального состояния респираторной системы, гематологических и биохимических показателей, воспроизводительных функций и функциональных свойств вымени.

**Теоретическая и практическая значимость.** Теоретическая значимость работы состоит во внесении новых подходов в технологию выращивания ремонтных телочек молочного стада. Научно обоснована эффективность применения модернизированного стойлового оборудования как фактора оптимизации условий содержания и повышения продуктивных качеств телок в молочный период.

Практическая ценность разработки подтверждается значительным улучшением показателей выращивания: абсолютный прирост живой массы увеличился на 11,0%, среднесуточный прирост — на 11,1%, относительный прирост — на 2,1%. Одновременно достигнуто существенное улучшение условий содержания — концентрация аммиака в помещениях для телят молочного периода снизилась на 56,7%.

**Методология и методы исследования.** В основу методологии работы положены научные исследования российских и зарубежных специалистов, посвященные технологическим аспектам выращивания ремонтного

молодняка крупного рогатого скота и воздействию условий содержания на морфофизиологические показатели животных.

Экспериментальная часть работы проведена с применением оборудования, прошедшего сертификацию, и комплекса апробированных и инновационных методик: зоотехнического, физиологического, зоогигиенического, гематологического, биохимического направлений, а также приемов статистического анализа полученных данных и экономической оценки результативности внедряемых технологических подходов.

Объектами исследования явились 2 группы телочек голштинской породы: контрольная (в количестве 10 голов) содержалась в молочный период в индивидуальных домиках «Иглус»; опытная группа (в количестве 10 голов) в молочный период содержалась в модернизированных клетках с полуавтоматической системой содержания. Подробное описание методологии и методов исследований приведены в главе «Материал и методика исследований»

**Основные положения, выносимые на защиту:** Использование модернизированного стойлового оборудования в молочный период положительно влияет на:

- динамику прироста живой массы, среднесуточного и абсолютного прироста ремонтных телочек;
- экстерьерно-конституциональные особенности телочек;
- зоогигиенические показатели микроклимата в зоне содержания ремонтного молодняка;
- морфофункциональное состояние респираторной системы и адаптационные способности телочек;
- гематологические и биохимические показатели крови ремонтного молодняка;
- воспроизводительную функцию нетелей;
- функциональные свойства вымени первотелок.

**Степень достоверности и апробация исследования.** Достоверность результатов подтверждается объемом исследований, выполненных на репрезентативном поголовье с использованием апробированных методик и сертифицированного оборудования. Экспериментальные данные обработаны методами вариационной статистики. Выводы и предложения логически обоснованы полученным фактическим материалом.

Материалы диссертационного исследования нашли отражение в публикациях и были представлены на ряде научных форумов: Международной конференции молодых ученых и специалистов к 150-летию со дня рождения А. Я. Миловича (Москва, 2024), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Зоотехническая и ветеринарная наука — основа инновационного развития животноводства России» (Москва, 2024), Международной конференции молодых ученых и специалистов к 160-летию Тимирязевской академии (Москва, 2025).

Разработанное оборудование для содержания телят в молочный период запатентовано и имеет правовую охрану в виде двух патентов Российской Федерации на полезные модели (RU 229462 U1, 2024; RU 240085 U1, 2025; приложение В).

Предложенная конструкция клетки для новорожденных телят удостоена золотой медали выставки «Золотая осень — 2024» (приложение Г). Технологическое решение по содержанию и выращиванию молодняка крупного рогатого скота молочного периода отмечено золотой медалью выставки «Золотая осень — 2025» (приложение Г). Разработанная клетка для индивидуального содержания новорожденных телят получила награду за лучшую научную разработку 2026 года на выставке AGRAVIA TECH & PRO EXPO (приложение Г).

Разработанное стойловое оборудование получило признание профессионального сообщества.

**Публикация результатов исследования.** Основные положения диссертационной работы представлены в 8 научных публикациях, включая 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК, и 2 патента на полезную модель.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из 172 страниц компьютерного текста и включает в себя 16 таблиц, 5 рисунков, 5 формул, 4 приложения. Список литературы насчитывает 205 источников, в том числе 17 источников на иностранных языках.

## Глава 1. Обзор литературы

### 1.1. Морфологические особенности организма новорожденных телят

Согласно данным научных исследований, постнатальный этап онтогенеза у животных, включая крупный рогатый скот, подразделяется на несколько ключевых периодов: молозивный, или неонатальный (новорожденный), молочный, период функционального созревания, период полного созревания и период старости [О. В. Соколова, 2017; И. Леонтьева, 2019]. В работах отечественных и зарубежных ученых отмечается, что период новорожденности является первым и наиболее критическим этапом постнатального онтогенеза, который характеризуется высокой чувствительностью организма к внешним факторам и значительной способностью к адаптации [J. C. Brearley, H. Dobson, R. S. Jones, 1990; А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин, 2021]. В этот период, охватывающий первые десять дней жизни, активно формируются основные механизмы безусловно-рефлекторных адаптивных реакций, а также устанавливаются важнейшие параметры внутренней среды организма [В. Н. Макарова, 2020; В. В. Пономарев, 2002; В. В. Пономарев, 2013]. Для новорожденных телят ранняя постнатальная фаза онтогенеза — это критический период адаптации, характеризующийся интенсивным антигенным воздействием на фоне функциональной незрелости иммунной системы и пониженной естественной резистентности организма [Строганова И. Я., 2011]. В связи с этим во множестве научных исследований отмечается, что правильная организация условий содержания и кормления в неонатальный период способствует поддержанию здоровья и высокой продуктивности животных в будущем, в то время как заболевания в это время могут снизить продуктивность до 35% от нормативных показателей [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; В. А. Аликаев,

В. В. Матюшин, В. П. Краснов, 1974; Актуальные проблемы здоровья телят, 2021; Б. В. Криштофорова, 2011].

Индивидуальное развитие животного начинается на стадии зиготы, где наследственная информация и условия материнского организма определяют ранние этапы формирования [Онтогенез и филогенез хордовых, 2019; Б. В. Криштофорова, П. Н. Гаврилин, Т. Р. Кораблева, 1994; Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; А. А. Поздняков, 2022]. Согласно О. Н. Еременко, после рождения влияние внешней среды усиливается, и организм постепенно адаптируется к новым условиям [О. Н. Еременко, 2012; Б. В. Криштофорова, 2011]. Этот ранний этап играет ключевую роль в становлении организма, закладывая фундамент для его полноценного развития, особенно у телят крупного рогатого скота, поскольку именно в этот период формируются продуктивные и племенные качества, а также устойчивость к неблагоприятным воздействиям [О. Г. Цикунова, 2016]. По мнению Х. Б. Баймишева и других авторов, знание морфологических особенностей новорожденных телят имеет важное научное и практическое значение, позволяя оптимизировать зоотехнические и ветеринарные мероприятия для обеспечения здоровья поголовья [Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Х. Б. Баймишев, 2014; Б. В. Криштофорова, 1999].

А. Л. Аминова отмечает, что в новорожденный и молочный периоды происходит особенно активная перестройка внутриутробных структур, наиболее заметная в органах, отвечающих за кроветворение и иммунитет [А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин, 2021]. Согласно Л. П. Корякиной, это проявляется в замене фетального гемоглобина на взрослый, а также в изменениях морфологического и биохимического состава крови [Л. П. Корякина, Н. И. Борисов, 2015]. Повышенная концентрация ряда факторов в окружающей среде способствует интенсивной замене этих структур на всех уровнях, что указывает на необходимость создания условий, полностью удовлетворяющих биологические потребности новорожденных.

Органы гемоиммунопоза у новорожденных телят представляют собой структурно и функционально связанные системы, обеспечивающие процессы кроветворения и формирования иммунитета в неонатальный период [Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013]. Как указывает Б. В. Криштофорова, их полноценное развитие критически важно для адаптации к внеутробной жизни и определяет жизнеспособность теленка [Б. В. Криштофорова, 2011]. Органы гемоиммунопоза обеспечивают развитие органов лимфоцитопоза и способствуют проявлению экстерьерных характеристик, что связано с жизнеспособностью организма [Б. В. Криштофорова, 2011]. Центральные органы этой системы — костный мозг и тимус — находятся в состоянии неполной зрелости. Авторы отмечают, что костный мозг преимущественно представлен красным типом с высокой гемопоэтической и иммуногенетической активностью; на него до 40–47% массы костных органов [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Г. П. Антипов, 1967]. По мнению И. П. Меркуловой, гемопоэтические и стромальные клетки создают все виды клеток крови и предшественников иммунных клеток, но при нарушениях, например гипотрофии, эта система становится менее эффективной, и зрелость клеток снижается [И. П. Меркулова, 2012]. Авторы утверждают, что тимус, ответственный за формирование клеточного иммунитета, достаточно развит при рождении, но крайне чувствителен к стрессу, гипотрофии и патологиям беременности матери [Ш. Р. Давронова, 2022; Е. М. Толстова, 2018]. В научных исследованиях утверждается, что у гипотрофичных телят масса тимуса снижается, корковый слой истончается и уменьшается доля лимфоидных элементов, что указывает на функциональную незрелость тимуса и повышенную уязвимость организма теленка к инфекциям [Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Х. Б. Баймишев, 2014; А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, 2017].

Периферические органы гемоиммунопоза, такие как селезенка и лимфатические узлы, у новорожденных телят также не полностью

сформированы. Х. Б. Баймишев указывает, что у таких телят селезенка обладает малым удельным весом белой пульпы по сравнению со взрослыми животными, ее структура еще не завершена, но она функционирует как хранилище для лимфоцитов и элементов ретикулогистиоцитарной системы [Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Х. Б. Баймишев, 2014; Р. Джалолов, 2018]. Лимфатические узлы выполняют роль биологического фильтра и места накопления лимфоцитов, с преобладанием незрелых клеток в корковом веществе, и их полная активация происходит постепенно при контакте с внешней микрофлорой [Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013]. Согласно Л. П. Корякиной, особенности кроветворения включают в себя постепенную смену фетальных форм гемоглобина на взрослые, с высоким уровнем эритроцитопоеза и лейкопоеза [Л. П. Корякина, Н. И. Борисов, 2015]. По мнению Х. Б. Баймешева и И. П. Кондрахина, показатели крови зависят от морфофункционального статуса: у полноценных телят количество эритроцитов превышает 7 млн/мкл, количество лейкоцитов — 8–9 тыс./мкл, но нарушения приводят к снижению кроветворной функции и к иммунной недостаточности [Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Х. Б. Баймишев, 2014; И. П. Кондрахин, 2004]. Согласно Н. Н. Шульге, иммуногенез имеет две фазы: врожденную (антенатальную), во время которой формируются базовые структуры, и постнатальную, когда запускаются осевые звенья системы при контакте с антигенами через молозиво [Н. Н. Шульга, М. А. Петрухин, Д. А. Желябовская, 2012; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Х. Б. Баймишев, 2014]. Ряд авторов утверждают, что своевременное получение молозива с иммуноглобулинами критично, так как его отсутствие приводит к гипои иммуноглобулинемии и тяжелым инфекциям [Пассивный иммунитет у новорожденных телят ... , 2019; Иммунохимические методы определения IgG ... , 2020; Влияние состояния обмена веществ матерей ... , 2021; О. Е. Самсонова, 2022]. Согласно Н. И. Кульмаковой, скорость роста телят находится в прямой корреляции со скоростью выпойки молозивом

[Н. И. Кульмакова, 2002]. Ю. Н. Федоров и В. И. Ключкина указывают, что при сохранной функциональной активности иммунной системы ее зрелость низка, и материнские антитела обеспечивают поддержку в первые дни [Пассивный иммунитет у новорожденных телят ... , 2019; Иммунохимические методы определения IgG ... , 2020; Влияние состояния обмена веществ матерей ... , 2021].

Кожный покров новорожденного теленка служит ключевым барьером между внутренней и внешней средой и участвует в терморегуляции. Авторы отмечают, что у здоровых особей он эластичен, покрыт густым блестящим волосом [Болезни молодняка, 2013; Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013]. О. А. Грачева указывает, что нарушения структуры кожи, такие как пониженная эластичность и скудость волос, отражают недостаточность обменных процессов и снижают жизнеспособность, делая кожу уязвимой к инфекциям и факторам среды [О. А. Грачева, 2016; Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013]. И. Леонтьева указывает, что адаптационные процессы в постнатальном периоде происходят в условиях значительных колебаний температуры, влажности и состава воздушной среды, в отличие от гомеостатически стабильной внутриутробной среды обитания [И. Леонтьева, 2019]. Согласно В. В. Пономареву, реакция организма на охлаждение реализуется посредством активации терморегуляторных механизмов кожи, мышечной ткани и сердечно-сосудистой системы, при этом генерация тепловой энергии осуществляется путем метаболизма компонентов молозива и сократительной активности скелетной мускулатуры [В. В. Пономарев, 2013]. Раннее скармливание качественного молозива усиливает данные адаптационные процессы благодаря высокому содержанию в нем белковых и иммунных компонентов [О. Е. Самсонова, 2022; Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013]. Однако, согласно исследованиям Х. Б. Баймишева, недостаток двигательной активности или избыточно

теплые условия содержания тормозят формирование терморегуляторных механизмов, что провоцирует развитие простудных и обменных заболеваний [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013]. Терморегуляторная система не полностью развита, что делает теленка уязвимым к переохлаждению или перегреву, особенно в первые часы жизни [И. Леонтьева, 2019].

Пищеварительная система в первые часы жизни переходит к внеплацентарному функционированию, что сопровождается резким изменением рН, заселением микрофлорой и завершением формирования стенок кишки [Функции кишечной микрофлоры, 2016]. Д. А. Мельничук отмечает, что организм требует высокоэнергетических компонентов молозива для энергетических и иммунных нужд, но недоразвитие слизистой и ферментативной активности у телят со сниженным статусом приводит к энтеропатиям и диспепсиям [Д. А. Мельничук, П. В. Усатюк, М. І. Цвіліховський, 1997]. По данным, полученным А. А. Вербицким, собственная микрофлора формируется к концу первой недели, что важно для устойчивости к инфекциям, но до этого момента система уязвима для нарушений кормления и гигиены [А. А. Вербицкий, Е. Р. Велева, 2019].

Сердечно-сосудистая система морфологически близка к взрослой, но с высокой массовой долей сердца относительно тела и специфическими гликогеновыми депо [А. С. Войналович, 1998]. Кровоснабжение адаптировано к повышенной метаболической активности, с изменениями в плазме крови, отражающими переходные процессы [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; И. П. Кондрахин, 2004]. Согласно В. И. Левченко, у гипотрофичных телят наблюдается задержка гемоциркуляции и патологические реакции, что подчеркивает незрелость и уязвимость системы для стрессоров [В. И. Левченко, 1998].

Х. Б. Баймишев отмечает, что дыхательная система выполняет функции газообмена, терморегуляции, метаболических преобразований и детоксикации [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной

неонатологии, 2013; А. П. Курдеко, Г. Ф. Медведев, В. Р. Каплунов, 2014]. Е. Ю. Федорова указывает, что после рождения происходит переход к легочному дыханию с расправлением альвеол, но легкие характеризуются высокой рыхлостью паренхимы и малой толщиной перегородок, а также неполной структурной зрелостью [Е. Ю. Федорова, В. И. Максимов, 2019]. По мнению ряда авторов, это делает их уязвимыми для токсикантов, перепадов температуры и влажности, что связано с повышенной проницаемостью альвеолярно-капиллярного барьера [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Е. Ю. Федорова, В. И. Максимов, 2019]. Согласно П. Н. Щербакову, аммиак, являясь стойким компонентом воздуха в помещениях, раздражает слизистую, вызывает отек бронхов и нарушает газообмен, облегчая проникновение инфекций [П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, Н. П. Щербаков, 2016; Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018; Коррекция воздушной среды для телят, 2020; Н. М. Брюханчикова, 2020]. В связи с этим контроль микроклимата и двигательной активности критичен для профилактики респираторных патологий.

Аппарат движения молодняка отличается пластичностью суставов, насыщенностью костей красным мозгом и перестройкой мышц под влиянием движения [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013].

Наряду с развитием опорно-двигательного аппарата важнейшим процессом онтогенеза является формирование молочной железы. Молочная железа крупного рогатого скота закладывается на ранних этапах эмбрионального развития, проходя ряд характерных стадий морфогенеза [А. Г. Тараненко, 1987; В. И. Бородыня, 2014]. Для понимания молекулярных механизмов формирования вымени ученые часто используют данные, полученные на лабораторных животных, в частности на мышах, поскольку информация о КРС все еще недостаточно полна [J. Pispá, I. Thesleff, 2003]. Формирование молочной железы начинается с появления молочных

линий — утолщений эпителия, формирующихся за счет взаимодействия экто- и мезодермальных клеток [Молекулярно-генетические основы развития молочной железы ... , 2022]. На 35-й день эмбриогенеза намечаются гребни, дающие начало будущим четвертям вымени [Growth and development of the mammary glands of livestock, 2012]. Примерно на 40-е сутки формируется зачаток молочной железы, причем у мужских эмбрионов он обычно крупнее, чем у женских [A. V. Caruso, R. M. Akers, 2009]. К 65-му дню ускоряется развитие мезенхимы вокруг зачатка, что приводит к его возвышению над окружающим эпителием [В. И. Бородыня, 2014; И. И. Грачев, В. П. Галанцев, 1974]. К 80–90-м суткам гестации происходит образование первоначальных эпителиальных структур и первичных молочных каналов, развитие соска и формирование первичных, затем вторичных молочных протоков [Growth and development of the mammary glands of livestock, 2012; A. V. Caruso, R. M. Akers, 2009]. К 100-му дню внутриутробного развития завершается канализация и формирование цистерн [В. И. Бородыня, 2014]. На протяжении седьмого месяца развития эмбриона женского пола отмечается усиленный рост железистого зачатка и формирование жировой клетчатки [Growth and development of the mammary glands of livestock, 2012]. К моменту рождения у теленка уже имеются все ключевые компоненты молочной железы: сосок, цистерны, развитая сосудистая и лимфатическая системы, жировая ткань, но альвеолы еще отсутствуют [A. V. Caruso, R. M. Akers, 2009; В. И. Бородыня, 2014].

В препубертатный период у животного развивается основа строения вымени: растут молочные каналы и увеличивается жировая ткань [Молекулярно-генетические основы развития молочной железы ... , 2022; А. С. Перемышленко, П. А. Чумаченко, М. В. Мнихович, 2009]. В первые недели жизни вымя растет пропорционально общему росту тела за счет неэпителиальных элементов [K. Sejrsen, 1994]. Начиная примерно с трехмесячного возраста у телочки молочная железа растет быстрее других тканей; одновременно начинают работать яичники [Молекулярно-

генетические основы развития молочной железы ... , 2022]. Эпителиальные структуры, сеть протоков и жировая прослойка ускоренно увеличиваются до перехода животного к фазе полового созревания [A. V. Сарисо, R. M. Akers, 2009]. Существенное влияние оказывают внешние условия: избыток питания может приводить к нарушению развития молочной железы, снижая секрецию гормона роста или меняя свойства миоэпителиальных клеток [K. Sejrsen, J. T. Huber, 1983]. Однако повышенные контролируемые темпы прироста живой массы в первые две-три недели жизни телок способствуют лучшему развитию вымени и повышают будущую молочную продуктивность [J. K. Drackley, 2005; Increased weight gain and effects on production parameters ... , 1997].

Телки достигают полового созревания к шести — девяти месяцам, физиологического — к 14–16 месяцам. У нетелей формирование вымени завершается на пятом — седьмом месяце стельности, когда происходит дифференцировка протоков и появляется альвеолярная ткань. Морфогенез молочных желез регулируется генетическими, эндокринными факторами и условиями кормления [Н. Костомахин, Т. Самойленко, 2008; Ф. Л. Гарькавый, 1974].

Помимо формирования репродуктивной и молочной систем, важнейшие изменения в постнатальном онтогенезе связаны с развитием пищеварительного аппарата. Молочный период, длительностью два-три месяца, следует за новорожденностью и характеризуется последовательными изменениями в структуре и функциях, особенно в пищеварительной системе. Происходит переход от молочного питания к растительным кормам, что сопровождается интенсивным развитием слизистой желудка и кишечника, увеличением их объема и длины. К завершению периода животные способны переваривать основные корма, проявляя генетическую способность к самостоятельной жизни [О. Н. Еременко, 2012; Б. В. Криштофорова, П. Н. Гаврилин, Т. Р. Кораблева, 1994]. Однако О. Н. Еременко отмечает, что в этот период сохраняется уязвимость, связанная с незавершенным

формированием систем, и нарушения могут повлиять на дальнейшее развитие [О. Н. Еременко, 2012].

Согласно ряду исследований [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; А. Я. Батраков, 2021], уязвимость новорожденных телят проявляется в недостаточной зрелости ключевых систем: кожного барьера, дыхательной, пищеварительной, иммунной, терморегуляторной и двигательной, где минимальные нарушения условий приводят к диспепсиям, пневмониям и гибели. Как отмечает А. А. Поздняков и другие авторы, нарушения пренатального развития, такие как снижение гемопоэза и иммуногенеза, связаны с морфометрическими отклонениями и приводят к высокому падежу [О. Н. Еременко, 2012; Онтогенез и филогенез хордовых, 2019; Х. Б. Баймишев, 2014; А. А. Поздняков, 2022]. Знание этих особенностей позволяет оптимизировать меры по содержанию телят, обеспечивая здоровье и продуктивность животных.

Таким образом, морфологические особенности организма новорожденных телят определяются необходимостью адаптации к внеутробной жизни и неполным развитием систем, делающим их уязвимыми. Дыхательная система служит индикатором адаптационного потенциала, чувствительным к среде, включая аммиак. Грамотное зоотехническое и ветеринарное сопровождение, включая оптимальные условия содержания, кормления и движения, предотвращает гибель и способствует выращиванию генетически перспективных животных [Х. Б. Баймишев, 2014; Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; И. А. Алексеев, В. Г. Софронов, Р. А. Егоров, 2018]. Оценка состояния органов гемоиммунопоэза важна как критерий жизнеспособности и основа стратегии выращивания, обеспечивая гармоничное функционирование для будущей продуктивности.

## **1.2. Характеристика молочного периода молодняка крупного рогатого скота**

Е. И. Анисимова и ряд других авторов утверждают, что молочный период, охватывающий первые два-три месяца жизни телят, является ключевым этапом процесса формирования здоровья, продуктивности и воспроизводительного потенциала будущих взрослых животных [Е. И. Анисимова, Е. Р. Гостева, 2017; Система выращивания телят с включением цельного зерна ... , 2023; Эффективность выращивания телят в послемолочный период ... , 2023]. Согласно данным О. Н. Еременко и С. И. Магомедбеговой, в это время новорожденный организм проходит сложную адаптацию к внеутробной среде, включающую интенсивное морфофункциональное развитие внутренних органов, становление иммунной, пищеварительной и респираторной систем [О. Н. Еременко, 2012; С. И. Магомедбегова, Н. В. Иванова, 2021]. По мнению С. И. Магомедбеговой, рациональное питание, оптимальные условия содержания и продуманная ветеринарно-санитарная стратегия в этот период не только обеспечивают максимальный прирост массы, но и программируют крепкую конституцию, долговременную жизнеспособность и высокую продуктивность животных, одновременно синхронизируя анаэробный гликолиз с окислительным фосфорилированием и активируя собственные механизмы терморегуляции, пищеварения и ионного гомеостаза [С. И. Магомедбегова, Н. В. Иванова, 2021].

Цель данной главы — подробно охарактеризовать основные закономерности роста и развития телят в молочный период, оценить влияние внешних факторов, а также обосновать оптимальные методы кормления и содержания в свете современных научных данных.

Как отмечает Л. В. Клетикова, первые недели жизни теленка характеризуются высокими темпами физиологических изменений: формируется иммунитет, происходит критический скачок в развитии тканей

и органов [М. Ваттио, 2006; Состояние здоровья телят и стратегия профилактики ранней постнатальной патологии, 2020; С. И. Магомедбегова, Н. В. Иванова, 2021]. Согласно исследованиям Г. В. Максимова, степень относительного прироста массы в этот период максимальна: при соблюдении оптимальных условий телята молочных пород могут набирать свыше 0,7–0,9 кг/сут., что формирует потенциал для реализации генетически запрограммированной продуктивности на дальнейших этапах выращивания [М. Ваттио, 2006; Г. В. Максимов, Н. В. Иванова, А. Г. Максимов, 2018; С. И. Магомедбегова, Н. В. Иванова, 2021]. М. Ваттио подчеркивает, что в этот период особенно важно обеспечивать гармоничное развитие скелетно-мышечной и пищеварительной систем, так как это создает условия для эффективного формирования тканей и покрытия энергетических потребностей организма [М. Ваттио, 2006].

Множество исследований указывают, что самым критичным аспектом ведения новорожденных телят считается организация выпаивания молозивом — первым секретом молочной железы, который служит единственным источником пассивного иммунитета [Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят, 2018; Иммунохимические методы определения IgG ... , 2020; Пассивный иммунитет у новорожденных телят ... , 2019; Иммунный статус телят в первые два месяца жизни ... , 2024; О. Ганущенко, 2023; Первоклассный уход за телятами, 2017]. По данным, полученным Т. Н. Головач и рядом других исследователей, молозиво, вырабатываемое в первые часы после отела, содержит высокие концентрации иммуноглобулинов (IgG, IgM, IgA), лактоферрина, лизоцима и биологически активных пептидов, обладающих антимикробными и противовоспалительными свойствами [Нативное и ферментированное коровье молозиво ... , 2014; М. Ваттио, 2006; А. С. Карамаева, Л. Н. Бакаева, С. В. Карамаев, 2021]. Как установлено А. И. Голубковым и М. Ваттио, поглощение IgG через энтероциты тонкого кишечника возможно лишь на протяжении первых 24–36 часов жизни, после чего происходит закрытие

иммунологического окна вследствие интенсификации ферментативной активности и морфологического созревания слизистой [Иммунный статус телят в первые два месяца жизни ... , 2024; М. Ваттио, 2006]. Согласно исследованиям А. И. Голубкова, всасывание антител у новорожденных телят наиболее интенсивно происходит в первые шесть часов жизни, достигая 70%, при этом в последующие 18 часов данный процесс продолжается, добавляя еще 10–12% [Иммунный статус телят в первые два месяца жизни ... , 2024; Пассивный иммунитет у новорожденных телят ... , 2019]. Исследователями установлено, что выпаивание 2–4 л молозива в течение первых шести часов жизни позволяет достичь концентрации иммуноглобулинов класса G в кровяной сыворотке на уровне не ниже 10 мг/мл, что существенно минимизирует вероятность развития инфекционных заболеваний в неонатальный период [Г. В. Захаровский, 2025; Пассивный иммунитет у новорожденных телят ... , 2019; И. Р. Газеев, 2023]. Данные, полученные Г. В. Захаровским, свидетельствуют о том, что падеж телят при уровне иммуноглобулинов ниже 10 мг/мл может составлять 61%, в то время как повышение их концентрации до 8–17 мг/мл снижает смертность до 23% [Г. В. Захаровский, 2025; Пассивный иммунитет у новорожденных телят ... , 2019]. Как отмечает А. С. Карамаева, для обеспечения полноценной пассивной иммунной защиты новорожденного теленка требуется молозиво с концентрацией иммуноглобулинов, превышающей 60 мг/мл [А. С. Карамаева, Л. Н. Бакаева, С. В. Карамаев, 2021].

Многие исследования установили прямую взаимосвязь между своевременным и достаточным выпаиванием молозивом и снижением заболеваемости телят в молочный период на 50–70% [Л. Ганущенко, 2020; А. С. Карамаева, 2024]. Однако, как указывает М. Ваттио, концентрация антител в молозиве быстро падает: уже через 12 часов после отела количество IgG в секретах молочной железы снижается наполовину, а к 48-му часу — до 20% от исходного уровня [М. Ваттио, 2006]. Как свидетельствует И. Р. Газеев, установлено влияние породы, возраста коровы,

сезона и условий содержания на иммунобиологическое качество молозива: у высокопродуктивных молочных коров содержание IgG может быть выше, чем у мясных или низкопродуктивных пород [И. Р. Газеев, 2023; Качество молозива и влияние на него генетических и паратипических факторов, 2020]. Согласно исследованиям В. Г. Семенова, введение в рацион стельных животных витаминов А и Е, а также проведение профилактических вакцинаций существенно повышает титры антител [В. Г. Семенов, 2023; М. Ваттио, 2006]. В связи с этим обязательной мерой считается организация учета и контроля качества молозива с использованием колострометров и экспресс-тестов.

Как отмечает Х. Б. Баймишев, у новорожденных телят пищеварительный тракт функционирует преимущественно по типу однокамерного желудка: активны сычуг и тонкий кишечник, тогда как преджелудки: рубец, сетка и книжка — пребывают в состоянии морфологической и физиологической незрелости [Х. Б. Баймишев, 2013]. Единственным подходящим источником питания на данном этапе выступает молозиво, которое обеспечивает не только энергетическую и белковую подпитку, но и регуляцию пролиферации клеток желудочно-кишечного тракта. По данным, приведенным П. Н. Безбородовым и другими авторами, пищеводный желоб у телят работает как специфический анатомо-функциональный механизм, направляющий молоко в сычуг, что предотвращает преждевременную бактериальную ферментацию в рубце [П. Н. Безбородов, 2011; Л. А. Ильина, 2017].

Л. А. Ильина отмечает, что с возрастом при постепенном введении в рацион твердых и концентрированных кормов начинается активное микробное заселение рубца [Л. А. Ильина, 2017]. Данный процесс способствует формированию стабильного симбиотического микробного сообщества и активизации собственных ферментативных систем организма. Согласно исследованиям И. Р. Кильметовой, в этот период крайне важно контролировать скорость и структуру перехода от жидких молочных кормов

к растительным: преждевременное введение крахмалистых или грубых компонентов может привести к пищеварительным расстройствам из-за ферментативной незрелости, тогда как чрезмерно позднее введение замедляет развитие рубца и снижает приросты [И. Р. Кильметова, 2018; Е. В. Александрова, 2020].

Рациональное кормление телят строится на строгом соблюдении рекомендаций по объему, кратности и температуре скармливаемых продуктов (оптимальная — не ниже 39°C). Первые три — пять дней жизнь животного поддерживается за счет молозива, затем его заменяют цельным молоком и — поэтапно — молочными заменителями (ЗЦМ). Согласно П. И. Зеленкову, ежедневная доза жидких кормов в этот период составляет 6–8 л [П. И. Зеленков, А. П. Зеленков, А. А. Зеленкова, 2012], что обеспечивает энергетическую адекватность обменных процессов и развитие органов.

Как указывает А. И. Дедкова, современные ЗЦМ предназначены для достижения эквивалентного белкового, жирового и минерального обеспечения телят с минимальным риском пищеварительных нарушений [А. И. Дедкова, Н. Н. Сергеева, 2024]. Согласно М. Ваттио, основной критерий выбора состава ЗЦМ — не менее 22% белка, 15–20% липидов и контроль содержания балластных компонентов [М. Ваттио, 2006]. Качественные ЗЦМ должны обладать высокой растворимостью, низкой микробной обсемененностью и стабильностью при хранении. Практика показывает, что использование качественного ЗЦМ снижает себестоимость выращивания без потерь в скорости роста при условии строгого контроля технологии приготовления и подачи корма [М. Ваттио, 2006; А. И. Дедкова, Н. Н. Сергеева, 2024; К. С. Рыспаев, 2014].

Параллельно с молочным рационом телятам уже со второго — четвертого дня предлагают свежую воду (в свободном доступе) и стартерные зерносмеси, содержащие легкоусваиваемые углеводы, клетчатку и минеральные элементы [Т. Н. Землянухина, 2019]. Органолептические

параметры (структура, запах, фракция, отсутствие пыли) и кислотно-щелочная реакция кормов оказывают существенное влияние на поедаемость и развитие пищеварительных функций. Лишь после достижения дневного поедания концентратов на уровне 1,5–2 кг осуществляется перевод на менее дорогие концентраты и постепенное включение в рацион грубых растительных кормов (сена) [М. Ваттио, 2006].

Как отмечают М. Ваттио и Е. В. Александрова, развитие функциональной анатомии и физиологии пищеварительного тракта к концу второго месяца достигает следующих показателей: формируются зрелые ферментативные и микробные процессы в рубце, прекращается функциональная активность пищеводного желоба, вся система пищеварения окончательно перестраивается на переваривание и усвоение растительных кормов [М. Ваттио, 2006; Е. В. Александрова, 2020]. Согласно В. В. Тедтовой, процесс окончательного становления микробиологических и ферментативных механизмов продолжается от трех до шести месяцев [В. В. Тедтова, 1999].

Наряду с полноценностью рациона кормления существенное влияние на интенсивность роста, развития и на формирование резистентности организма телят оказывают зоогигиенические условия содержания животных, включающие параметры микроклимата помещений, системы вентиляции, плотность размещения, качество подстилочного материала и соблюдение санитарно-ветеринарных норм [Н. В. Мазоло, 2011; И. А. Алексеев, В. Г. Софронов, Р. А. Егоров, 2018; М. Б. Улимбашев, М. А. Тарчокова, 2017].

По данным исследования Н. А. Садовой, рост и развитие телят непосредственно зависят от комплекса факторов окружающей среды: микроклиматических, санитарных, социально-организационных [Н. А. Садовой, Л. А. Шамсуддин, 2023; Н. А. Садовой, 2025; Н. О. Карачевцева, 2004]. Как установлено в исследованиях О. Н. Еременко, телята в первые недели жизни крайне чувствительны к колебаниям

температуры (оптимум 15–20°C), сквознякам, высокой влажности (>80%), а также к невысоким показателям вентиляции [Е. С. Чебурашкин, М. Б. Лучков, 2024; О. Н. Еременко, 2012]. По мнению авторов, нарушение параметров содержания и микроклимата приводит к существенному увеличению энергетических затрат организма, снижению иммунологической реактивности, а также негативно сказывается на темпах прироста живой массы и на резистентности к инфекционным агентам [Н. А. Садовов, Л. А. Шамсуддин, 2023; Н. А. Садовов, 2025; О. Н. Еременко, 2012].

Среди методов выращивания телят выделяют несколько основных подходов. Один из них — групповое содержание, при котором новорожденные животные в течение первых двух недель находятся в индивидуальных клетках, после чего из них формируют группы по 5–10 голов. Такие группы размещают в помещении, разделенном на секции. С двухмесячного возраста телят выводят на площадки для свободного доступа к кормам и воде [Д. В. Великоиваненко, В. Д. Колесникова, Б. В. Гаврилов, 2022].

Как отмечают И. В. Ускова и Н. В. Папуша, индивидуальное содержание предполагает размещение телят с первых трех-четырех часов жизни в специальных индивидуальных домиках, где они находятся до достижения возраста 2–2,5 месяца [Рост телок черно-пестрой породы в зависимости от способа выращивания, 2023; И. В. Ускова, 2021].

Вариантом индивидуального содержания является так называемый холодный метод, при использовании которого животных содержат с однодневного возраста по второй месяц жизни в индивидуальных домиках на открытых площадках. Согласно Д. В. Великоиваненко, этот способ способствует развитию устойчивого иммунитета и повышает резистентность к заболеваниям [Д. В. Великоиваненко, В. Д. Колесникова, Б. В. Гаврилов, 2022; Г. В. Максимов, Н. В. Иванова, А. Г. Максимов, 2018].

В настоящее время технология холодного содержания телят становится все более востребованной и широко распространенной в молочном

скотоводстве. Современный холодный метод основан на ряде ключевых организационных и зооигиенических мероприятий. Прежде всего, каждый теленок содержится в индивидуальном домике, что, по мнению Г. В. Максимова, позволяет снизить риск передачи инфекционных заболеваний, особенно в первые 30 суток после рождения [Г. В. Максимов, Н. В. Иванова, А. Г. Максимов, 2018]. Согласно исследованиям Г. В. Максимова, расположение домиков на открытом воздухе обеспечивает снижение концентрации вредоносных газов, неблагоприятных для дыхательной системы новорожденных животных, а также способствует естественной дезинфекции благодаря воздействию солнечного света [Г. В. Максимов, Н. В. Иванова, А. Г. Максимов, 2018]. Габариты домика и прилегающего вольера рассчитаны таким образом, чтобы теленок имел достаточную свободу передвижения. Большое внимание уделяется вопросам гигиены: подстилка формируется из глубоко уложенной, сухой и чистой соломы, что обеспечивает простоту санитарной обработки домика после его освобождения. Все перечисленные мероприятия способствуют созданию условий, максимально благоприятных для здоровья и полноценного развития молодняка.

Как отмечает О. В. Горелик, одной из значимых особенностей холодного метода выступает ресурсосбережение, что позволяет повысить эффективность использования имеющихся ресурсов в ходе выращивания молодняка [О. В. Горелик, 2023]. Индивидуальный контроль позволяет отслеживать динамику роста и развития животных, а также корректировать кормление, обеспечивая достижение оптимальных показателей продуктивности. Своевременный мониторинг живой массы и рационов дает возможность оптимизировать процессы кормления, что способствует повышению экономической эффективности производства.

Согласно данным, полученным О. В. Горелик, внедрение современных технологий, например системы Milk Taxi, автоматизирующей подачу молока, существенно повышает комфорт содержания животных и улучшает

показатели их развития [О. В. Горелик, 2023]. Рациональное кормление полнорационными кормосмесями, осуществляемое с помощью кормораздатчиков-миксеров, обеспечивает равномерное распределение корма и повышает его усвояемость. Применение несменяемой глубокой подстилки на протяжении всего периода содержания формирует более комфортные микроклиматические условия для телят.

Комплекс указанных мер обуславливает высокую результативность технологии. Согласно научным данным, у телочек, выращенных холодным методом, средний прирост живой массы превышает аналогичный показатель других групп на 11,4 кг, что соответствует приросту на 13,4% за исследуемый период [О. В. Горелик, 2023]. Полученные результаты подтверждают эффективность данной системы содержания.

Независимо от выбранного способа выращивания уход за теленком должен начинаться сразу после рождения. Как указывается в специальной литературе, в течение первого часа жизни необходимо выполнить ряд обязательных зоотехнических и ветеринарных манипуляций для сохранения здоровья новорожденного [Первоклассный уход за телятами, 2017]. Согласно К. С. Пышмынцевой, к ним относится освобождение ротовой и носовой полости от слизи, что способствует установлению свободного дыхания [Гигиена содержания телят, 2017; К. С. Пышмынцева, В. К. Пилипчук, 2023]. Затем обязательна дача первой порции размороженного молозива для обеспечения поступления в организм иммуноглобулинов и других жизненно необходимых веществ [Гигиена содержания телят, 2017; К. С. Пышмынцева, В. К. Пилипчук, 2023].

Как отмечает А. Л. Аминова, дополнительно проводится обработка пуповины 5%-ным раствором йода в целях профилактики омфалита и распространения инфекций [А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин, 2021]. Обсушенного теленка помещают в индивидуальный домик, где для него создаются необходимые условия комфорта и безопасности. Следует провести взвешивание животного для дальнейшего отслеживания динамики прироста

массы, а также установить ушные бирки для индивидуальной идентификации, после чего информацию фиксируют в журнале первичного учета.

Наряду с этим крайне важно соблюдать требования по гигиене и чистоте содержимого домиков и окружающей территории. Согласно методике, разработанной В. А. Медведским, для снижения риска развития заболеваний необходимо проводить регулярную дезинфекцию боксов, обеззараживание пола, стен и кормушек [Гигиена содержания телят, 2017]. По данным, полученным Д. Г. Готовским, в качестве дезинфицирующих средств эффективно используются 3–4%-ный горячий раствор каустической соды (60–70°C), 5%-ный раствор креолина или 2,5%-ный раствор свежегашеной извести с последующим смывом водой [Д. Г. Готовский, 2022]. Как рекомендует А. Черкезов, в роли подстилочного материала должна выступать только качественная, сухая солома толщиной 30–40 см [А. Черкезов, М. Меретмадов, Н. Какабаева, 2018]. Подстилку обновляют по мере загрязнения верхнего слоя, при этом общую замену в течение двух месяцев содержания не проводят [А. Черкезов, М. Меретмадов, Н. Какабаева, 2018; Т. Южанина, 2017]. Согласно рекомендациям Т. Южаниной, после пересадки телят проводят механическую уборку использованной соломы, а площадку оставляют незанятой в течение 10–14 суток для дополнительной санации [Т. Южанина, 2017].

Для поддержания оптимального микроклимата показатели относительной влажности не должны превышать 70%. Температурный режим для телят в возрасте двух — трех месяцев составляет 16–18°C, для молодняка трех — шести месяцев — 12–16°C [Гигиена содержания телят, 2017]. Согласно РД-АПК 3.10.07.05-17 «Нормы микроклимата для животных», в телятнике, где содержатся животные в возрасте до шести месяцев, средняя температура должна составлять 15°C, относительная влажность в диапазоне от 40 до 75%, частота воздухообмена не менее одного

раза в час, содержание аммиака  $20 \text{ мг/м}^3$ , содержание сероводорода от  $0,1$  до  $1,0 \text{ мг/м}^3$  [Ветеринарно-санитарные требования ... , 2017].

Согласно П. В. Софронову, оптимальным подстилочным материалом для телят считается чистая, сухая солома или древесная стружка с хорошей абсорбирующей способностью [Молочная продуктивность и качество молока коров ... , 2022]. Следует строго придерживаться правил санитарной обработки помещений и кормового инвентаря, чтобы предотвратить распространение патогенов.

Вентиляция помещений должна поддерживать скорость движения воздуха не больше  $0,25 \text{ м/с}$ , предотвращая образование сквозняков. Социальные стрессы и конкуренция за корм в группах минимизируются при равномерном распределении плотности размещения (не ниже  $2\text{--}3 \text{ м}^2$  на голову). По мере развития иммунной системы и снижения неонатальных рисков телят переводят в малые группы, что благоприятно влияет на пищевой, социальный и поведенческий статус животных.

Как отмечает П. Н. Щербаков, продолжительное воздействие аммиака даже при его низких концентрациях оказывает выраженное иммуносупрессивное действие, способствует развитию заболеваний органов дыхания и снижает продуктивность телят [Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018; Коррекция воздушной среды для телят, 2020]. По его данным, наличие в воздухе аммиака в количестве уже  $6 \text{ мг/м}^3$  ассоциируется с появлением патологических изменений и увеличением риска респираторной патологии [Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018; Коррекция воздушной среды для телят, 2020]. Согласно исследованиям Р. М. Ильина, в связи с этим строгий мониторинг показателей микроклимата, в первую очередь содержания аммиака, является определяющим фактором поддержания физиологического состояния, профилактики заболеваний, реализации генетического потенциала роста молодняка и повышения экономической эффективности животноводства

[Х. А. Амерханов, Е. С. Чебурашкин, О. И. Соловьева, 2025; Р. М. Ильин, С. В. Вторый, 2020; О. Н. Еременко, 2012; Field study of air ammonia concentrations ... , 2015].

Использование индивидуальных домиков для телят в первые два месяца жизни способствует поддержанию оптимального микроклимата и снижению риска инфицирования за счет изоляции животных, однако такие конструкции обладают склонностью к аккумуляции вредных веществ внутри домика. Ежедневно один теленок выделяет до 4,5 кг фекалий и большое количество мочи вследствие жидкой диеты, что способствует интенсивному образованию аммиака, оказывающего негативное влияние на здоровье животных. Обеспечение санитарного состояния индивидуальных домиков требует значительных трудовых затрат, поскольку уборка одного домика занимает в среднем 10 минут. Для предотвращения накопления аммиака и поддержания санитарно-гигиенических норм необходимо ежедневно обновлять подстилку.

Однако на крупных фермах полноценное выполнение санитарных мероприятий часто затруднено вследствие высокого поголовья и дефицита трудовых ресурсов, что приводит к накоплению аммиака в воздухе, способствующему возрастанию риска респираторных и других заболеваний, включая раздражение дыхательных путей, развитие анемии и снижение иммунологической реактивности, а также ухудшению перевариваемости корма, замедлению темпов прироста живой массы и понижению продуктивности [А. З. Мухитов, С. В. Мерчина, В. С. Григорьев, 2019; Д. В. Скачков, 2011].

В молочный период выращивания телят особое значение приобретает систематический мониторинг показателей интенсивности роста и развития животных, поскольку данный этап онтогенеза характеризуется максимальной скоростью метаболических процессов и является критическим для формирования продуктивного потенциала будущих высокопродуктивных коров. Контроль динамики весового роста позволяет своевременно выявлять

отклонения от нормативных параметров развития и корректировать технологию выращивания молодняка.

Как отмечают Т. L. Bailey и J. M. Murphy, регулярный мониторинг динамики роста проводится с помощью еженедельных измерений живой массы, роста в холке, окружности груди и прочих морфометрических параметров, фиксируемых в индивидуальных карточках [Т. L. Bailey, J. M. Murphy, 2009]. Использование стандартных графиков (разработанных для конкретной породы и производственных условий) позволяет быстро выявлять признаки задержки или, наоборот, чрезмерного ускорения роста и вовремя корректировать рацион или условия содержания [Т. L. Bailey, J. M. Murphy, 2009].

Систематическое внедрение цифровых технологий (например, автоматизированных кормораздачиков, электронных бирок, сенсоров температуры) существенно облегчает управленческие и ветеринарные процессы, позволяя сделать развитие стада более управляемым и предсказуемым.

В современной зоотехнической науке накоплен значительный объем экспериментальных данных, посвященных изучению корреляционной зависимости между интенсивностью роста телят в различные возрастные периоды и уровнем их последующей молочной продуктивности. Результаты многочисленных исследований убедительно демонстрируют, что оптимальные темпы развития молодняка в раннем онтогенезе являются важным фактором реализации генетического потенциала животных в продуктивный период.

Оптимизация среднесуточного прироста ремонтных телок является ключевым фактором для получения высокопродуктивных молочных коров и обеспечения их долгосрочного здоровья. На основании современных отечественных и зарубежных исследований, в том числе обобщающего анализа по голштинской породе, установлено, что наилучшие показатели молочной продуктивности достигаются при поддержании среднесуточного

прироста массы тела на уровне 800–900 г вплоть до момента полового созревания [Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества, 2013; Б. Рудольфи, Я. Хармс, 2011; Л. Редкозубова, 2017; Л. Редкозубова, 2018].

Согласно исследованиям А. А. Некрасовой, дефицит прироста массы (ниже 800 г/сут.) приводит к замедлению развития телок, увеличивает возраст наступления половой зрелости и первого отела (чаще после 24 месяцев), снижает удои в последующих лактациях и повышает риск развития заболеваний репродуктивной системы [Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества, 2013; С. Кумарин, Н. Первов, 2016]. Напротив, по свидетельству ряда авторов, чрезмерно интенсивный рост (выше 900 г/сут.), особенно в период с третьего до девятого-десятого месяцев, когда формируется 40–50% взрослой массы, сопровождается ожирением, нарушением развития молочной железы за счет замещения секреторной ткани жировой, что негативно сказывается как на здоровье, так и на будущей продуктивности [С. Кумарин, Н. Первов, 2016; Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества, 2013; G. Zanton, J. Heinrichs, 2006; Influence of nutrition on mammary development ... , 1982].

Как отмечает К. Sejrnsen, установлено, что для достижения половой зрелости к оптимальному возрасту (примерно 14–15 месяцев при живой массе 390–430 кг) необходимо контролировать рацион, обеспечивая баланс энергии, белка, минералов и витаминов, а также правильное соотношение концентратов и объемистых кормов [Influence of nutrition on mammary development ... , 1982]. При этом, по его данным, именно масса, а не календарный возраст определяет момент полового созревания: при высоких приростах (около 900 г/сут.) телки могут достигать зрелости уже в семь месяцев, а при низких (540 г/сут.) — только к 12 месяцам, что также нежелательно [Influence of nutrition on mammary development ... , 1982].

Таким образом, согласно исследованиям А. А. Некрасова, сохранение среднесуточного прироста в пределах 800–830 г позволяет вырастить здоровых, высокопродуктивных животных, обеспечить своевременное наступление первого отела (в возрасте 23–24 месяцев) и раскрыть максимальный потенциал первой лактации и всей продуктивной жизни коровы [Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества, 2013]. Значительные отклонения от этого оптимального диапазона приводят к проблемам со здоровьем, нарушению репродуктивной функции, осложненным отелам и снижению молочной продуктивности, увеличивая риски выбраковки животных из стада.

Рациональное управление темпами прироста живой массы телок на всех этапах выращивания с учетом целевого уровня среднесуточного прироста является неотъемлемой частью эффективной технологии формирования стада высокопродуктивных коров.

Экономическая эффективность выращивания напрямую связана с качеством управления молочным периодом. Как отмечает М. Ваттио, высокоорганизованные системы кормления с применением сбалансированных рационов, цельного молока, ЗЦМ, строгих регламентов санитарии и микроклимата позволяют добиться максимального прироста при минимальных затратах на выращивание единицы живой массы [М. Ваттио, 2006]. Снижение заболеваемости в группе, снижение процента выбывания (до 2–4%) и минимизация неонатальных потерь формируют основу рентабельности молочного животноводства [М. Ваттио, 2006]. Экономические расчеты показывают, что любое уменьшение прироста массы или повышение уровня смертности телят в первые два месяца жизни приводят к увеличению затрат, поскольку это негативно сказывается на будущей продуктивности взрослого поголовья [Актуальные проблемы здоровья телят, 2021].

### 1.3. Способы содержания телят в молочный период

Для размещения молодняка в молочный период применяются различные способы содержания как в специализированных помещениях, так и под открытым небом. Первый вариант — индивидуальное размещение, когда каждый теленок находится в отдельном боксе определенной конструкции [О. Б. Филиппова, Е. И. Кийко, 2019]. Второй вариант — групповое размещение молодняка в общих секциях, которые могут быть оборудованы индивидуальными боксами внутри или представляют собой открытое пространство без разделения [О. Б. Филиппова, Е. И. Кийко, 2019]. Третий вариант — смешанная система содержания, при которой телята после рождения определенное время выращиваются совместно с коровами-кормилицами в одном загоне [О. Б. Филиппова, Е. И. Кийко, 2019]. Каждый метод подходит для содержания телят на открытом воздухе и в закрытых телятниках.

При групповой системе содержания новорожденных телят первые 14 дней жизни держат в индивидуальных клетках, после чего формируют небольшие группы численностью от пяти до десяти голов [Д. В. Великоиваненко, В. Д. Колесникова, Б. В. Гаврилов; Рост телок чернопестрой породы в зависимости от способа выращивания, 2023]. Такие группы размещают в секционированных помещениях, в которых телята содержатся с 14-дневного до пятимесячного возраста.

Групповой домик для телят «Иглус» — это современное решение для содержания молодняка КРС. Конструкция, изготовленная из прочного стекловолокна, состоит из трех сегментов куполообразной формы диаметром 4,3–4,5 м, длиной 3,8–4,0 м и высотой 2,2–2,3 м. Домик оснащен крюком для транспортировки, пластиковыми шторками, а также боковыми ребрами жесткости и массивным порогом, предотвращающими деформацию. Возможна комплектация металлическими или пластиковыми вольерами, ведрами для поения с соской и кормушками для концентратов, а также

соединение нескольких домиков между собой. Площадь составляет 1,5–2,0 м<sup>2</sup> на теленка в период поения, при уличном содержании — минимум 2,5 м<sup>2</sup>. Срок эксплуатации превышает 10 лет, что делает конструкцию экономически эффективным и долговечным решением для животноводческих хозяйств.

Индивидуальный способ содержания предусматривает размещение телят в отдельных домиках-боксах [Рост телок черно-пестрой породы в зависимости от способа выращивания, 2023]. Перевод в такие домики осуществляется уже через три-четыре часа после рождения, а продолжительность индивидуального содержания составляет 2–2,5 месяца.

Примерами оборудования для индивидуального содержания являются боксы «Иглус» от одноименной компании и модель БСТ-3ПМ белорусского производителя ОАО «ИНВЕТ». Данные индивидуальные домики рассчитаны на размещение телят как в помещениях, так и под открытым небом. Конструкция включает защитную шторку и огороженную выгульную зону. Домики выпускаются в различных типоразмерах: компактный вариант (1,70×1,30×1,35 м) и стандартный (2,10×1,35×1,35 м), что позволяет подобрать оптимальное решение для помещений любой величины.

Альтернативным решением для индивидуального содержания являются специализированные клетки. Широкое распространение получили клетки «Иглус», которые используются в закрытых помещениях. Особенностью данных клеток являются выдвижные перегородки, упрощающие процедуру очистки: перегородки убираются, что позволяет трактору удалить загрязненную подстилку, после чего работник вручную укладывает свежий подстилочный материал. Конструкция производится в трех вариантах габаритов: «МИНИ» (1,15×1,15 м), «СТАНДАРТ» (1,15×1,70 м) и «МАКСИ» (1,15×2,20 м), что позволяет выбрать оптимальное решение в зависимости от площади помещения и поголовья.

Немецкий производитель «Кербл» предложил собственную конструкцию бокса, оснащенного поворотным дном. Эта система значительно упрощает санитарную обработку: теленка выводят из бокса,

конструкцию приподнимают подъемным механизмом, откидывают донную часть для очистки и мойки, затем возвращают дно в исходное положение и застилают свежую подстилку [Е. С. Чебурашкин, М. Б. Лучков, О. И. Соловьева, 2024].

Еще одной технологией содержания телят является метод выращивания телят под матерями-кормилицами. Применение данной системы позволяет сократить себестоимость выращивания [М. Н. Шалина, 2003].

Для применения данной технологии подбирают крепких коров с правильно развитым выменем и хорошей молочной продуктивностью. В первые дни жизни новорожденные телята находятся с матерями; молодняк начинают подсаживать к кормилицам, когда телятам исполняется 12 дней. Одна взрослая особь способна выкармливать от двух до четырех телят одновременно, обеспечивая каждому 3–4 кг молока ежедневно, а для племенного молодняка норму увеличивают до 6 кг. Телята выращиваются под кормилицей примерно три месяца, при этом за весь период лактации одна корова может выкормить от шести до десяти голов молодняка. Общий расход молока на одного теленка составляет 200–350 кг.

Данный метод обладает существенными преимуществами. Телята полностью избавлены от расстройств пищеварительной системы, что положительно влияет на их здоровье и развитие. Производительность труда значительно возрастает: один работник может обслуживать 45–50 телят и 20 коров-кормилиц одновременно. Сохранность поголовья при такой технологии достигает 99%. Экономическая эффективность также впечатляет: трудозатраты сокращаются вдвое, а себестоимость выращивания снижается на 40% по сравнению с традиционной ручной выпойкой.

Успешное применение метода требует соблюдения определенных условий. Важно организовать круглогодичные отелы в хозяйстве, обеспечить сбалансированный рацион для коров и создать подходящие условия содержания. Коров-кормилиц и телят размещают в отдельных станках, расположенных в общем помещении. В течение первых двух месяцев

молодняк подпускают к кормилицам трижды в сутки, а затем переходят на двукратное кормление. После завершения подсосного периода телят переводят на групповое содержание и продолжают выращивание по стандартной схеме.

Отъем молодняка от кормилиц осуществляется в возрасте двух-трех месяцев. Продолжительность подсосного периода зависит от того, используется ли в хозяйстве оборот маточного поголовья и применяются ли комбинированные корма.

Таким образом, современное животноводство располагает разнообразными технологиями содержания телят в молочный период, каждая из которых имеет свои особенности и области применения. Индивидуальное содержание в специализированных домиках и клетках обеспечивает максимальный санитарный контроль и снижает риск распространения заболеваний среди животных. Групповое содержание способствует социализации молодняка и позволяет рационально использовать производственные площади. Метод выращивания под коровами-кормилицами демонстрирует высокую экономическую эффективность за счет сокращения трудозатрат и практически полного отсутствия желудочно-кишечных расстройств у телят.

Выбор конкретной технологии содержания зависит от климатических условий региона, технической оснащенности хозяйства, численности поголовья и производственных задач. Независимо от выбранного метода ключевыми факторами успешного выращивания здорового молодняка остаются соблюдение зоогигиенических норм, обеспечение качественного кормления и своевременная ветеринарная профилактика. Правильная организация содержания телят в молочный период закладывает основу для формирования продуктивного стада и определяет экономическую эффективность молочного скотоводства в целом.

#### 1.4. Заболевания телят молочного периода

Воспроизводство и выращивание здоровых телят является основой успешного функционирования молочных фермерских хозяйств [Актуальные проблемы здоровья телят, 2021; Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, 2022]. Как показывают исследования, у многих телят болезни возникают из-за попадания инфекций и слабой работы их иммунной системы, которая еще не успела окрепнуть после рождения [Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, 2022; Ю. П. Фомичев, 2022]. По мнению А. Л. Аминовой, особое значение имеют условия содержания, полноценное питание стельных коров и строгое соблюдение технологии кормления и ухода в первые часы и дни жизни теленка [А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин, 2021]. Именно эти факторы во многом определяют здоровье молодняка.

Согласно проведенным исследованиям, здоровье новорожденного теленка напрямую зависит от состояния матери в период беременности, особенно на последних стадиях гестации [Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, 2022; В. Тихонов, Г. Тихонова, В. Григорьева, 2025; Н. В. Данилевская, 2006]. Ряд авторов указывают, что дефицит витаминов и микроэлементов, таких как железо, у коровы ведет к появлению слабых, менее жизнеспособных телят с пониженной устойчивостью к заболеваниям [М. Ваттио, 2006; Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, 2022]. Исследователями установлено, что для предотвращения инфекций необходимо обеспечивать стерильность во время отела, проводить санитарную обработку помещений для родов и тщательно дезинфицировать пуповину теленка [В. А. Кленов, Н. А. Сивожелезова, В. К. Пономарев, 1997; В. Храмцов, В. С. Шипилов, А. П. Студенцов, 2000].

Как отмечают Ю. Н. Федоров и его коллеги, иммунная система новорожденного не работает автономно, и для обеспечения защиты

от инфекций требуется пассивный иммунитет, получаемый через материнское молозиво [Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят, 2018; Пассивный иммунитет у новорожденных телят ... , 2019; Иммунохимические методы определения IgG ... , 2020]. Молозиво, выпитое в первые часы после рождения, формирует основной барьер против патогенов благодаря высокому содержанию антител. По данным, полученным рядом исследователей, самостоятельная продукция антител у теленка начинается лишь по прошествии четырех недель, что формирует период повышенной восприимчивости к инфекционным заболеваниям [Л. Ганущенко, 2020; М. Ваттио, 2006].

Специалисты отмечают, что наиболее часто молодняк страдает расстройствами пищеварения — диареей, которая сопровождается водянистым стулом и быстрой потерей жидкости, электролитов и питательных соединений [Алиментарно-функциональная диарея телят и ее терапия, 2019; Т. П. Шубина, В. А. Сорокина, 2023]. Согласно исследованиям, диарея, особенно в тяжелых формах, может привести к быстрому обезвоживанию и даже гибели животного; если не приняты своевременные меры, отход может достигать 30–50% [А. Я. Батраков, 2021; Ю. П. Фомичев, 2022]. М. Ваттио подчеркивает, что критический период для развития диареи — первые две недели жизни, то есть время, когда иммунитет теленка особенно слаб [М. Ваттио, 2006]. Исследования Р. В. Борченко показали, что перенесенная телятами диспепсия средней и тяжелой степени оказывает негативное влияние на продуктивные качества животных в течение всего периода эксплуатации: отмечается снижение удоя на 15–18%, ухудшение конверсии корма и репродуктивных показателей [В. Борченко, Р. Е. Киселева, Л. В. Кузьмичева, 2007].

По данным, приведенным различными авторами, диарея у новорожденных телят чаще всего возникает из-за неправильного кормления, использования некачественных заменителей молока или их неправильной подготовки, а также из-за наличия в рационе избытка

легкоусвояемых сахаров и заражения бактериями, особенно кишечной палочкой (*Escherichia coli*) [А. Г. Хлыстунов, 2015; В. Борченко, Р. Е. Киселева, Л. В. Кузьмичева, 2007; Основные вирусные возбудители ... , 2025; М. Ваттио, 2006]. Исследователи выявили, что данный возбудитель способен либо проникать через стенку кишечника с развитием септицемии, либо вызывать локальное воспаление, обусловленное выделением токсинов [М. Ваттио, 2006; А. Г. Хлыстунов, 2015]. А. Г. Хлыстунов отмечает, что наибольшая летальность отмечается при септических формах уже на вторые-третьи сутки жизни [А. Г. Хлыстунов, 2015]. Согласно специалистам, основная опасность диареи заключается в быстром развитии обезвоживания и электролитных нарушениях, приводящих к метаболическому ацидозу и смертельному исходу при отсутствии лечения [Последствия диареи у телят, 2025].

Вторая ведущая группа патологий — это респираторные заболевания, которые, по мнению ряда ученых, являются одной из главных причин гибели молодняка крупного рогатого скота во всем мире [М. Ваттио, 2006; А. Е. Черницкий, С. В. Шабунин, 2017; Технологическая схема профилактики респираторных болезней новорожденных телят, 2015; Н. Р. Будулов, 2011]. Как установили В. А. Мищенко и его соавторы, дыхательные органы телят становятся одной из основных мишеней для инфекционных агентов в раннем возрасте [В. А. Мищенко, 2008]. Профилактика респираторных болезней тесно связана с контролем микроклимата, эффективной вентиляцией помещений, грамотной вакцинацией и снижением стресса у животных [Влияние микроклиматических показателей животноводческого комплекса на здоровье животных, 2021].

Несмотря на то, что основное внимание в большинстве публикаций традиционно уделяется пищеварительным расстройствам, не менее актуальной проблемой являются заболевания органов дыхания, прежде всего пневмония. Исследователями доказано, что респираторные инфекции

лидируют по частоте и тяжести среди всех инфекций молодняка, особенно с четвертой по восьмую недели жизни, когда количество антител, полученных с молозивом, плавно снижается, а автономная иммунная реакция организма еще не достигает должного уровня [А. В. Пчельников, 2017; Патоморфологические особенности пневмоний у телят ... , 2010]. С. М. Willadsen в своих работах указывает, что наибольшую восприимчивость к респираторным заболеваниям вирусной этиологии отмечают у телят в возрасте от рождения до шести месяцев [С. М. Willadsen, О. Aslund, L. Christensen, 1977]. В этот период заболевания были зарегистрированы у примерно 26% поголовья телят, при этом летальность среди заболевших составляла 40%, а общая смертность в популяции — около 9% [С. М. Willadsen, О. Aslund, L. Christensen, 1977]. По данным, полученным различными исследователями, экономические потери, вызванные респираторными заболеваниями, обусловлены падежом животных, замедлением их роста и развития, а также расходами на проведение лечебных, диагностических и иных мероприятий [Л. И. Ефанова, 2012; Д. Н. Пудовкин, 2016; О. Г. Петрова, С. А. Марковская, 2013]. Особенно важно обеспечить новорожденных телят достаточным количеством высококачественного молозива в первые часы после рождения, так как именно с ним в организм поступают основные иммуноглобулины класса IgG, которые защищают животное в первые недели жизни. Кроме того, необходимо поддерживать надлежащие условия содержания телят, чтобы свести к минимуму концентрацию вредных газов в помещении.

Специалисты подчеркивают, что развитие пневмонии у телят обуславливается не только собственно инфекционным началом, но и предрасполагающими факторами [М. З. Магомедов, 2007; С. С. Абрамов, Э. С. Пигальцев, П. И. Соловьянов, 1982]. К числу последних относятся нарушения микроклимата (плохая вентиляция, высокая влажность, низкая температура воздуха, резкие температурные колебания, скученность животных), наличие стрессовых воздействий (транспортировка,

перегруппировка и ранний отъем), а также слабый иммунный статус и высокая бактериальная нагрузка в окружающей среде (высокая концентрация вредных газов) [Бронхопневмония у телят, 2020; С. С. Абрамов, Э. С. Пигальцев, П. И. Соловьянов, 1982]. Источником возбудителей может выступать как само животное, так и окружающая микрофлора. Согласно П. Н. Щербакову, воздействие аммиака, низких температур и высокой влажности воздуха способствует интенсивному развитию условно-патогенной и патогенной микрофлоры, что увеличивает риск хронизации воспалительных процессов при инфекциях респираторного тракта. Это приводит к снижению продуктивности, росту падежа и, как следствие, уменьшению рентабельности хозяйства [Влияние ассоциации абиотических факторов на организм телят ... , 2018; П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, Н. П. Щербаков, 2016; The impact of environmental factors ... , 2023].

В научной литературе бронхопневмония описывается не только как респираторная патология, но и как заболевание, затрагивающее деятельность множества органов и систем организма, хотя основные патоморфологические изменения сосредоточены в легочной ткани [С. Б. Григолия, 2013; Ф. П. Петрякин, О. Ю. Петрова, 2014]. В ходе научных исследований доказано, что данная патология сопровождается нарушениями эритропоэтической функции: замедляется дифференцировка эритроцитов, возрастает количество стареющих клеточных форм [С. Б. Григолия, 2013; Ф. П. Петрякин, О. Ю. Петрова, 2014]. Параллельно отмечается падение концентрации гемоглобина в красных кровяных клетках, при этом потребление кислорода в пересчете на килограмм живой массы сокращается в два-три раза [С. Б. Григолия, 2013; Ф. П. Петрякин, О. Ю. Петрова, 2014]. Указанные патологические процессы в комплексе обуславливают нарушение газообмена на тканевом уровне.

О. А. Сапожкова в своих работах отмечает, что морфологические исследования телят, страдающих острыми и хроническими

бронхопневмониями, выявили вовлечение в патологический процесс всех анатомо-физиологических структур легких: бронхиального дерева, стромы, сосудов, альвеол и нервных элементов [О. А. Сапожкова, 2024]. Воспалительные изменения на начальных этапах чаще обнаруживаются в плохо вентилируемых зонах легких, а при переходе заболевания в хроническую форму распространяются и охватывают другие доли. По словам автора, патологические процессы в легких представлены воспалительными, дистрофическими, некротическими и гиперпластическими изменениями, что в итоге приводит к облитерации бронхов и формированию необратимых хронических поражений [О. А. Сапожкова, 2024]. В альвеолах преимущественно наблюдаются острые воспалительные процессы, которые на более поздних стадиях сменяются продуктивным альвеолитом. Морфологические изменения затрагивают также нервные ганглии и регионарные лимфатические узлы. Таким образом, при пневмонии поражаются все отделы респираторной системы, что приводит к серьезным морфологическим нарушениям. П. Н. Щербаков установил, что дополнительно аммиак оказывает прямое негативное влияние на сурфактант верхних дыхательных путей телят [Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018]. Автор показывает, что при длительном вдыхании воздуха, содержащего даже незначительное количество аммиака, снижается естественная сопротивляемость организма, что усугубляет течение и ухудшает прогноз различных заболеваний, особенно поражающих органы дыхания [Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018].

Этиологическая структура пневмоний у телят весьма разнообразна: вместе с бактериями (*Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Corynebacterium pyogenes* и др.) в их возникновении могут участвовать вирусы и микоплазмы. Согласно иностранным и отечественным данным, часто имеет место смешанная инфекция, способствующая развитию тяжелых форм болезни и способная привести к летальному исходу [А. Young, 2019;

Технологическая схема профилактики респираторных болезней новорожденных телят, 2015]. Клинически пневмония проявляется кашлем, повышением температуры, затрудненным или учащенным дыханием, выделениями из носа и снижением общего тонуса животного.

Профилактика респираторных заболеваний у телят базируется на строгом соблюдении санитарно-гигиенических норм, поддержании чистоты и стабильности микроклимата в помещениях, организации адекватной вентиляции, своевременном и полноценном введении молозива, а также рациональном питании. Вакцинопрофилактика должна подбираться индивидуально, исходя из эпизоотической ситуации, под наблюдением специалиста. Раннее выявление симптомов болезни и проведение соответствующего лечения способны значительно снизить смертность и предотвратить распространение инфекции. Животные, перенесшие хронические формы пневмонии, характеризуются снижением продуктивности и не рекомендуются для дальнейшего воспроизводства.

Таким образом, обеспечение здоровья телят возможно только при комплексном подходе, сочетающем иммунопрофилактику, оптимизацию условий содержания, качественное кормление, снижение стрессовых воздействий и регулярный ветеринарный контроль. Особое внимание в процессе выращивания молодняка должно уделяться респираторным заболеваниям, так как они оказывают наиболее заметное влияние на уровень сохранности и продуктивности животных в последующие периоды жизни.

### **1.5. Заключение по обзору литературы**

Представленный анализ научной литературы показывает, что вопросы влияния условий содержания на рост и развитие телят крупного рогатого скота в настоящее время достаточно хорошо изучены. Установлены основные закономерности морфофункционального развития организма новорожденных телят, выявлены критические периоды онтогенеза,

определены оптимальные параметры микроклимата, кормления и зоогигиенических условий для различных возрастных групп молодняка. Доказана прямая взаимосвязь между интенсивностью роста животных в ранние периоды жизни и их последующей молочной продуктивностью.

Вместе с тем, несмотря на значительный объем накопленных знаний, в современной научной литературе недостаточно освещены вопросы создания комфортных условий содержания телят именно в первые дни жизни и на протяжении молочного периода. Между тем, как показывают исследования многих авторов, молочный период является критическим этапом, определяющим здоровье, жизнеспособность и продуктивный потенциал животных на всех последующих стадиях развития. Нарушения в кормлении, содержании и уходе за телятами в этот период приводят к задержке роста, снижению естественной резистентности организма, развитию заболеваний пищеварительной и респираторной систем, что в конечном счете отражается на будущей молочной продуктивности и долголетию коров.

Особую актуальность приобретают вопросы оптимизации технологических решений при выращивании телят холодным методом в индивидуальных домиках, причем создание и поддержание комфортного микроклимата, контроль за накоплением вредных газов (в частности, аммиака), обеспечение надлежащего санитарного состояния и рациональная организация кормления требуют дополнительного научного обоснования и практической апробации.

В связи с этим в данной работе будут представлены результаты исследований, нацеленных на разработку и совершенствование технологии выращивания телят в молочный период с акцентом на создании комфортных условий содержания с первых дней жизни. Будут рассмотрены практические аспекты организации индивидуального содержания, методы контроля и коррекции параметров микроклимата, способы профилактики основных заболеваний молодняка, а также влияние оптимизированных условий

выращивания на морфофункциональное развитие организма телят и формирование их продуктивных качеств в последующие возрастные периоды.

## Глава 2. Материал и методика исследований

Научно-исследовательская работа выполнена на кафедре частной зоотехнии. Эксперимент проводился на высокопродуктивном стаде голштинской породы крупного рогатого скота, содержащемся в племенном репродукторе ООО «Дубна плюс», расположенном в Дмитровском районе Московской области, в период с 2022 по 2025 год. В структуре хозяйства представлены два молочно-товарных комплекса: МТК «Саввино» (беспривязное содержание) и МТК «Ильино» (привязное содержание). Исследование осуществлялось на территории МТК «Саввино».

Комплекс «Саввино» включает в себя два корпуса для основного стада, доильный зал типа «Параллель», включающий в себя два ряда по 12 доильных мест, отделение для отела и два корпуса для содержания телят.

В качестве материала для исследования использовали ремонтных телок от момента рождения до третьего месяца первой лактации.

Селекция животных осуществлялась с применением 20-балльной оценочной шкалы по методике Б. В. Криштофоровой, что позволило отобрать конституционально крепких, клинически здоровых телят с однородным уровнем развития. Формирование экспериментальных групп осуществлялось методом пар-аналогов по методике Б. В. Криштофоровой, применявшейся также И. В. Усковой, на основании комплексной оценки морфофизиологических показателей новорожденных телят: расстояния от кончика хвоста до седалищного бугра, длины последнего ребра, времени до принятия позы стояния, количества зубов рубца, скорости формирования сосательного рефлекса, состояния кожного и шерстного покровов, гематологических показателей (эритроциты, лейкоциты) и живой массы [И. В. Ускова, 2021]. По результатам проведенной оценки телят равномерно распределили на две аналогичные группы численностью по десять голов в каждой в соответствии с рекомендациями учебного пособия «Основы

опытного дела в животноводстве» [Основы опытного дела в животноводстве, 2024].

Для подтверждения идентичности молозивного кормления телят обеих групп проведен анализ качества молозива коров-матерей по следующим показателям: концентрация иммуноглобулинов (определялась колострометром после получения молозива) и органолептические характеристики (вкус, цвет, запах). Анализ подтвердил однородность условий раннего постнатального питания подопытных животных.

Для того чтобы устранить влияние кормления на результаты исследования, применялся единый рацион кормления, соответствующий технологическим нормам хозяйства. Программа выпойки телят молочного периода и рационы для животных старше трех месяцев представлены в приложении А.

В ходе эксперимента контрольная группа содержалась в молочный период в стандартных индивидуальных домиках «Иглус», тогда как животные опытной группы размещались в клетках, оборудованных полуавтоматической системой очистки зоны отдыха, что позволило изучить влияние условий содержания на рост и развитие животных. На рис. 1 представлена схема исследования.

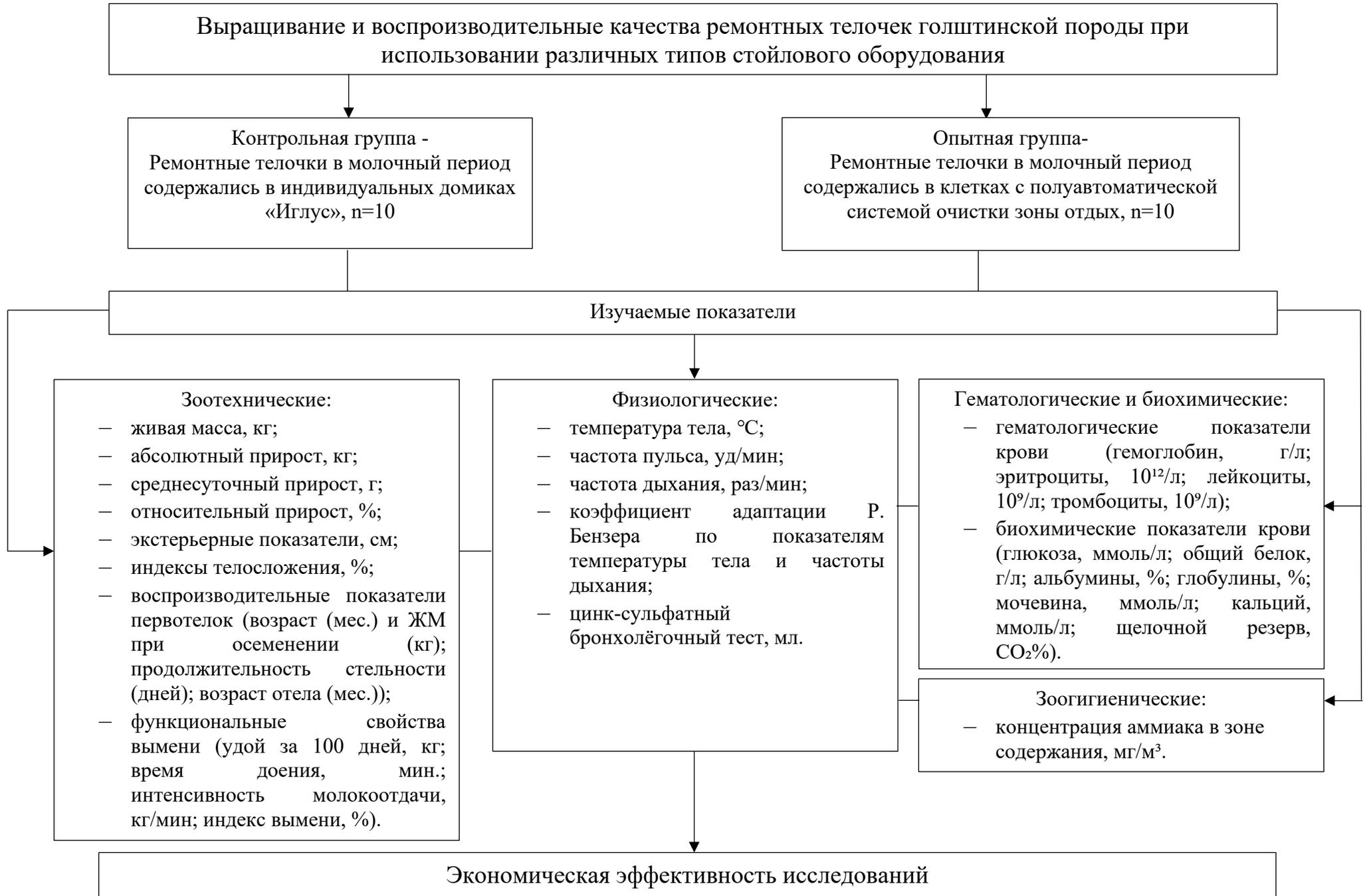


Рисунок 1 - Схема исследований

Конструктивные особенности модернизированного оборудования заключаются в следующем. Пол клетки выполнен из прочного материала в виде конвейерной ленты, движение которой обеспечивает электрический привод. У задней стенки расположен лоток со свежей подстилкой, которая через нижнее отверстие подается на ленту. При активации системы конвейерная лента приводится в движение на минимальной скорости, обеспечивая удаление загрязненной части подстилки и одновременную подачу чистого материала из заднего лотка.

Для оценки эффективности применяемого оборудования в течение 15 месяцев телят ежемесячно взвешивали на платформенных весах. По результатам взвешиваний рассчитывали среднесуточный и относительный прирост живой массы за каждый период наблюдения, а также определяли абсолютный прирост за весь срок исследования.

Для расчета абсолютного, среднесуточного и относительного прироста телят необходимо использовать соответствующие формулы, которые помогут определить эффективность роста животных в зависимости от их массы и времени. Формулы используются по методике С. Броди [М. Д. Кадышева, 2018];

Среднесуточный прирост (СП) телят рассчитывается по следующей формуле:

$$СП = \frac{M_{\text{конечная}} - M_{\text{начальная}}}{T}, \quad (1)$$

где:  $M_{\text{конечная}}$  — масса телят на момент окончания наблюдения;

$M_{\text{начальная}}$  — масса телят в начале периода оценки;

$T$  — продолжительность периода наблюдения в днях.

Абсолютный прирост (АП) телят рассчитывается по следующей формуле:

$$АП = M_{\text{конечная}} - M_{\text{начальная}}. \quad (2)$$

Относительный прирост (ОП) телят, представляющий собой прирост массы по отношению к начальной массе, рассчитывается по формуле:

$$\text{ОП} = (M_{\text{конечная}} - M_{\text{начальная}}) : \frac{M_{\text{конечная}} + M_{\text{начальная}}}{2} \times 100\%. \quad (3)$$

Полученные значения прироста отражают динамику роста телят за исследуемый период. Данные показатели позволяют оценить эффективность выращивания и интенсивность роста животных в условиях проведенного эксперимента. Показатели служат значимыми критериями для анализа и совершенствования условий содержания молодняка.

Одновременно с проведением зоотехнических исследований осуществлялся регулярный мониторинг микроклиматических параметров с акцентом на еженедельное определение концентрации аммиака в воздушной среде внутри клеток/боксов молодняка. Отбор проб воздуха на содержание аммиака проводился с использованием индикаторных трубок «Аммиак 2–10; 10–100 (4,5)» совместно с ручным пробоотборным насосом НП-3М. Перед началом измерений с обоих концов индикаторной трубки аккуратно удаляли наконечники заостренным концом специального ножа. Индикаторную трубку устанавливали в насос согласно направлению потока воздуха, обозначенного стрелкой на корпусе трубки. Насос приводили в рабочее положение, плотно зажимая и отпуская грушу, чем обеспечивали необходимый объем прокачиваемого воздуха (обычно 100 мл на один цикл). Работы проводились согласно инструкции к данному типу трубок («Крисмас»). Воздух отбирали на расстоянии 15–25 см от поверхности подстилки в клетке/боксе, избегая сквозняков и резких движений, которые могут исказить результаты замера. После прокачивания требуемого объема воздуха фиксировали длину участка с изменившимся цветом порошка внутри трубки (смена цвета с желтого на синий), соответствующую концентрации аммиака (в мг/м<sup>3</sup>; определяется по шкале, размеченной на корпусе трубки).

В период от рождения до первого отела проводили измерение основных экстерьерных показателей животных согласно методике Ю. П. Никулина [Ю. П. Никулин, 2019]. Для выполнения промеров использовали стандартный набор зоотехнических инструментов: измерительную ленту, мерную палку и мерный циркуль. Регистрировали

следующие показатели: высоту в холке, высоту в крестце, косую длину туловища, обхват груди, глубину груди, ширину груди, ширину в маклоках и обхват пясти.

Показатели промеров обеих групп сопоставлялись с требованиями, утверждёнными в «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Крупный рогатый скот (ООС)» [Н. И. Татаркина, М. А. Свяженина, Е. А. Пономарева, 2023; Методика проведения испытаний на отличимость, 1997].

На основе полученных данных об экстерьере животных были рассчитаны индексы телосложения: длинноногости, растянутости, грудной, тазогрудной, сбитости, костистости и перерослости. Индексы, используемые в зоотехнии, позволяют оценить различные аспекты телосложения животных и их пропорциональное развитие.

Для расчётов данных индексов использовали методику Н. С. Уфимцевой и Т. В. Макеевой [Н. С. Уфимцева, Т. В. Макеева, 2015].

Полученные значения индексов легли в основу построения экстерьерного профиля первотёлки для последующего анализа соответствия нормативам породы согласно «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Крупный рогатый скот (ООС)» [Методика проведения испытаний на отличимость, 1997].

Для оценки состояния дыхательной системы животных при содержании в клетках с полуавтоматической системой очистки применяли цинк-сульфатную осадочную пробу по методике И. П. Кондрахина [И. П. Кондрахин, 2004]. Тест проводился в первые три месяца жизни телят. Суть метода заключается в обнаружении нарушений белкового состава сыворотки крови (повышение концентрации глобулинов при снижении содержания альбуминов), характерных для воспалительных заболеваний органов дыхания. При внесении в сыворотку крови раствора сульфата цинка происходит осаждение белков и помутнение образца. Степень интенсивности и скорость развития этих процессов находятся в прямой зависимости

от выраженности патологических изменений в легочной ткани и глубины белковых нарушений.

Более того, для оценки состояния респираторных органов были изучены клиничко-физиологические показатели с момента рождения до 15-месячного возраста по методикам П. Т. Лебедева и И. П. Кондрахина [И. П. Кондрахин, 2004; П. Т. Лебедев, А. Т. Усович, 1976]. Согласно методике, разработанной М. А. Гнатюк, физиологические параметры регистрировали следующим образом: ректальную температуру измеряли ртутным термометром, частоту пульса определяли методом пальпации хвостовой артерии с подсчетом пульсовых волн в течение минуты, частоту дыхательных движений устанавливали путем визуального подсчета за минутный интервал [М. А. Гнатюк, 2025].

Для оценки адаптационной способности телок использовали коэффициент адаптации по формуле Р. Бензера, учитывающий клиничко-физиологические показатели: температуру тела и частоту дыхания [М. А. Гнатюк, 2025; М. Б. Улимбашев, 2018; Г. С. Шарафутдинов, 2004]:

$$КА = \frac{РТ}{38,33} + \frac{ЧД}{23,0}, \quad (4)$$

где: КА — коэффициент адаптации;

РТ — ректальная температура;

ЧД — частота дыхания;

38,33 — температура тела (°С) при благоприятных для животного условиях;

23,0 — частота дыхания в минуту при благоприятных для животного условиях.

Коэффициент адаптации по Р. Бензеру представляет собой интегральный показатель, отражающий степень приспособленности организма животного к условиям окружающей среды на основе анализа физиологических параметров. Формула учитывает два ключевых клиничко-физиологических показателя: температуру тела и частоту дыхания, которые

сравниваются с их оптимальными значениями при благоприятных условиях ( $38,33^{\circ}\text{C}$  и 23 раз/мин соответственно). Значение  $KA = 2,0$  свидетельствует об оптимальной адаптации, когда животное находится в комфортных условиях и его физиологические показатели соответствуют норме. При  $KA < 2,0$  отмечается хорошая адаптационная способность, организм эффективно справляется с воздействием внешних факторов. Превышение значения 2,0 указывает на напряженность адаптационных механизмов, возможный стресс, перегрев или другие неблагоприятные воздействия. Чем сильнее коэффициент отклоняется от значения 2,0 в сторону увеличения, тем выше физиологическое напряжение организма и ниже его адаптационные возможности.

Для изучения гематологического и биохимического состава крови крупного рогатого скота проводили забор крови из яремной вены в утренние часы. Забор крови у животных проводили четырехкратно: в суточном возрасте, а затем в возрасте трех, шести и двенадцати месяцев.

Содержание гемоглобина определяли гемоглобинцианидным методом по И. П. Кондрахину [И. П. Кондрахин, 2004].

Количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов исчисляли с использованием камеры Горяева, следуя методике, описанной И. П. Кондрахиным [И. П. Кондрахин, 2004].

Общий белок в крови измеряли рефрактометрически с применением прибора ИРФ-22. Определение содержания белковых фракций (альбуминов и глобулинов) проводили с использованием турбидиметрического (нефелометрического) метода, разработанного Карпюком (1962) и Вургафтом (1973) [Х. М. Негматов, 2024].

Для определения мочевины в крови использовался диацетилмонооксимный метод [Анализы ..., 2026]. Концентрацию глюкозы в крови определяли ортотолуидиновым методом по Дубовскому (1962). Содержание общего кальция в сыворотке крови определяли комплексонометрическим методом с использованием индикатора

флуорексона по методике, предложенной Вичевым и Каракашевым [И. П. Кондрахин, 2004]. Щелочной резерв оценивали титриметрическим методом по А. П. Неводову (1928) [И. П. Меркулова, 2012].

В процессе исследования проведена комплексная оценка репродуктивных характеристик ремонтных телок: возраст и живая масса при первом осеменении и отеле, продолжительность стельности, масса первотелок после отела и живая масса приплода.

Для изучения функциональных свойств вымени на протяжении 100 дней замерялся дневной удой животных. Оценку функциональных характеристик вымени осуществляли путем определения суточного удоя, индекса вымени, продолжительности машинного доения и интенсивность молокоотдачи в соответствии с методическими подходами Ф. Л. Гарькавого [Ф. Л. Гарькавый, 1974].

Индекс вымени рассчитывался по формуле:

$$ИВ = \frac{\text{Удой из ПД}}{\text{ОУ}} \times 100, \quad (5)$$

где: ИВ — индекс вымени;

ПД — передних долей;

ОУ — общий удой.

Оценку экономической эффективности использования модернизированного стойлового оборудования определяли на основании срока первого отела и данных молочной продуктивности за 100 дней первой лактации.

Лабораторные и производственные данные были проанализированы с применением методов вариационной статистики, согласно рекомендациям Е. К. Меркурьевой (1983) и Г. Ф. Лакина (1990), с использованием персонального компьютера и пакета Microsoft Excel (Microsoft Office 2000). Для оценки достоверности различий между опытными группами применяли t-критерий Стьюдента, подходящий для малых выборок, согласно методике С. Х. Ларцевой (1985).

Степень достоверности обработанных данных отражены соответствующими обозначениями: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ .

## Глава 3. Результаты собственных исследований

### 3.1. Физиология новорожденных телят и биохимия молозива

Для того чтобы получить для опыта крепких и здоровых телят, мы тщательно изучили их состояние сразу после рождения, а также проверили качество молозива, которое они получали. Это помогло нам отобрать жизнеспособных животных, которые хорошо приспосабливаются к условиям содержания и смогут полноценно участвовать в исследовании.

Такая предварительная оценка новорожденных телят и молозива действительно важна. От этого зависит, насколько животные смогут раскрыть во время выращивания заложенный в них природой потенциал. Качественное молозиво дает теленку необходимую защиту от болезней в первые недели жизни и закладывает фундамент для его дальнейшего нормального роста и развития.

В таблице 1 показаны качественные показатели молозива, которое получали животные из обеих групп.

*Таблица 1*

#### Качественные показатели молозива коров-матерей

Показатель	Результат
Иммуноглобулины, г/л	60,9±2,1
Консистенция	Густая, сметанообразная
Цвет	Желто-кремовый
Вкус	Солоновато-горьковатый

Проанализировав данные таблицы 1, можно отметить, что молозиво отвечает стандартам качества. Органолептические показатели полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 71167-2023: консистенция густая, сметанообразная, цвет желто-кремовый, вкус солоновато-горьковатый, что характерно для качественного молозива первого удоя [ГОСТ Р 71167-2023].

Концентрация иммуноглобулинов составила 60,9 г/л. Это достаточный показатель, который гарантирует эффективную передачу пассивного иммунитета от матери к теленку. По шкале Брикса молозиво с концентрацией иммуноглобулинов более 50 г/л считается хорошего качества [D. Sockett, 2023]. При таком содержании защитных антител новорожденные животные получают надежную защиту от инфекций в первые дни жизни, когда их собственная иммунная система еще не сформирована.

С другой стороны, согласно современным исследованиям, проведенным С. В. Козловой, полученное молозиво характеризуется качеством ниже среднего уровня, однако соответствует минимальным требованиям, предъявляемым к продукту, пригодному для выпаивания новорожденных телят и обеспечения формирования у них колострального иммунитета [С. В. Козлова, 2021].

Полученные результаты указывают на то, что телята получили биологически полноценное молозиво, способное обеспечить им хороший старт для дальнейшего роста и развития. Телята обеих групп получили по 4 кг молозива при первой выпойке через дренчер в течение двух часов после рождения.

Для подбора аналогичных групп был произведен анализ морфофункционального статуса организма телят по 20-балльной шкале по методике Б. В. Криштофоровой. На основании полученных результатов тестирования телята распределяются следующим образом: животные с оценкой 17–20 баллов характеризуются высокой жизнеспособностью и обладают возможностью максимально реализовать наследственный потенциал для роста и полноценного развития [Показатели крови коров-матерей перед родами ... , 2022]. При получении оценки 13–16 баллов у молодняка отмечается средний уровень жизнеспособности, при этом нередко возникают проблемы в работе желудочно-кишечного тракта и наблюдается замедление темпов прироста живой массы. Телята, набравшие

9–12 баллов, демонстрируют низкие показатели жизнеспособности, что проявляется в слабой реакции при первом кормлении, недостаточном развитии организма, высоком риске гибели в течение первых трех суток жизни.

Результаты морфофункционального статуса организма телят представлены в таблице 2.

Таблица 2

### Морфофункциональный статус новорожденных телят

Показатель	Референтные значения <sup>1</sup>		Результат	
	Абсолютная величина	Баллы	Показатели	Баллы
Расстояние от кончика хвоста до пяточного бугра, см	0–2	6	2,8±0,15	5
Длина последнего ребра, см	≤5	4	4,70±0,25	4
Время реализации позы стояния, мин	≤30	2	25,30±1,22	2
Количество рубцовых зубов	6–8	2	7,40±0,27	2
Время проявления рефлекса сосания, мин	≤30	2	28,1±0,4	2
Кожа, волосяной покров	Кожа эластичная; волос густой, блестящий, длинный	1	Кожа эластичная; волос густой, блестящий, длинный	1
Эритроцит, 10 <sup>12</sup> /л	≥7	1	6,2±0,2	0,5
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	8–9	1	10,1±0,3	0,5
Живая масса, кг	30–35	1	38,2±0,6	1
Всего баллов		20		18

<sup>1</sup> См.: [Показатели крови коров-матерей перед родами ... , 2022; И. В. Ускова, Х. Б. Баймишев, 2021].

Анализ морфофункционального статуса новорожденных телят по системе Б. В. Криштофоровой показал, что животные обладали хорошими физиологическими характеристиками и высокой жизнеспособностью.

При оценке экстерьерных показателей было установлено, что длина от кончика хвоста до пяточного бугра составила 2,8 см, что соответствовало пяти баллам. Длина последнего ребра находилась в пределах нормы: 4,7 см, за что телята получили четыре балла. Согласно Б. В. Криштофоровой, увеличенные показатели таких параметров, как расстояние от кончика хвоста до пяточного бугра и длина последнего ребра, служат индикаторами повышенной жизнеспособности телят при рождении. Это объясняется тем, что данные характеристики свидетельствуют о более эффективной реализации наследственного потенциала в период внутриутробного формирования костной системы, сердечной мышцы, органов дыхания, системы пищеварения, а также структур, отвечающих за иммунную защиту организма [Биологические основы ветеринарной неонатологии, 2013; Показатели крови коров-матерей перед родами ... , 2022]. Эти параметры свидетельствуют о правильном внутриутробном развитии животных.

При замере функциональных показателей также были получены хорошие результаты. Продолжительность времени до принятия позы стояния составила 25,3 минуты, что соответствует нормативным показателям и оценивается в два балла. Согласно В. В. Митюшину, данный результат свидетельствует о нормальном физиологическом развитии новорожденных телят [В. В. Митюшин, 1989; О. В. Соколова, 2017]. Рефлекс сосания проявился через 28,1 минуты после рождения, что, согласно Ю. Н. Бобёру, также соответствует нормальным значениям и принесло телятам два балла [Болезни молодняка, 2013]. Количество рубцовых зубов в среднем равнялось 7,4 штуки при норме от шести до восьми, что подтверждает полноценное развитие плода [Болезни молодняка, 2013].

Клинический осмотр выявил эластичную кожу и густой, блестящий, длинный волосяной покров, что оценивалось в один балл и, согласно И. В. Усковой, указывает на хорошее общее состояние новорожденных [Болезни молодняка, 2013; И. В. Ускова, Х. Б. Баймишев, 2021].

Гематологические показатели имели небольшие отклонения от референтных значений. Содержание эритроцитов составило  $6,2 \times 10^{12}/\text{л}$  при норме  $7 \times 10^{12}/\text{л}$  и выше, что дало 0,5 балла. Количество лейкоцитов находилось на уровне  $10,1 \times 10^9/\text{л}$ , незначительно превышая норму  $8-9 \times 10^9/\text{л}$ , за что также было присвоено 0,5 балла. Эти небольшие отклонения не являются критичными и могут быть связаны с адаптационными процессами в первые часы жизни.

Живая масса телят при рождении составила 38,2 кг, что превышает нормативные значения 30–35 кг и оценивается максимальным баллом. Это свидетельствует о хорошей упитанности и крепком телосложении новорожденных животных.

В целом телята набрали 18 баллов из возможных двадцати, что является высоким показателем жизнеспособности. Важно отметить, что животные из обеих исследуемых групп были идентичны по своим морфофункциональным характеристикам, что обеспечило корректность дальнейших сравнительных исследований. Все телята родились здоровыми, крепкими, физиологически полноценными и получили достаточно молозива хорошего качества, что создало благоприятные условия для их последующего выращивания и развития.

Поскольку телята при рождении имели сходные морфологические характеристики и получали одинаковое молозиво и одинаковые корма, появляется возможность объективно оценить влияние содержания в клетках с полуавтоматической системой удаления загрязненной подстилки и подачи свежей подстилки в молочный период. Это позволит проанализировать воздействие данной системы на рост и развитие животных, функциональное состояние дыхательной и иммунной систем, экстерьерные признаки и продуктивность телят.

### **3.2. Темпы прироста живой массы ремонтных телочек при разном стойловом оборудовании**

Создание комфортных условий при выращивании телят является основополагающим фактором успешного животноводства. Комфортные условия содержания напрямую влияют на интенсивность роста, развитие иммунной системы, сохранность поголовья и экономическую эффективность производства [Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота, 2022]. Отклонение от зоогигиенических нормативов при выращивании телят в молочный период приводит к ухудшению продуктивных качеств, возрастанию уровня заболеваемости, в частности к респираторным и гастроэнтерологическим болезням, и повышению показателя отхода ремонтных телочек, что негативно влияет на экономическую эффективность животноводческого предприятия [О. Г. Цикунова, 2016].

Результаты исследований показали, что использование клеток с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха положительно влияет на интенсивность роста телят не только в молочный период, но и на последующих этапах выращивания. Это подтверждается достоверными различиями в показателях живой массы между исследуемыми группами телок.

В таблице 3 отражены данные динамики живой массы ремонтных телочек с момента рождения до 15-месячного возраста и абсолютный прирост за данный период. Данные свидетельствуют о существенных различиях между животными разных групп на протяжении всего периода выращивания.

К трехмесячному возрасту отмечено формирование устойчивых различий между группами. Живая масса телят опытной группы достигла 114,3 кг, что на 7,1 кг, или на 6,6%, превышает аналогичный показатель животных контрольной группы (107,2 кг) ( $p < 0,01$ ).

Динамика живой массы, кг ( $X \pm Sx$ ;  $n = 10$ )

Возраст	Группа			
	Контрольная		Опытная	
	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$
При рождении	38,4±0,7	5,4	37,9±0,6	4,6
3 мес.	107,2±1,2	3,5	114,3±0,9**	2,5
6 мес.	178,2±1,9	3,4	199,7±1,3**	2,1
9 мес.	255,4±2,2	2,8	281,4±1,5**	1,7
12 мес.	328,9±2,8	2,7	359,5±1,8**	1,5
15 мес.	378,0±3,2	2,7	415,0±1,8**	1,4
Абсолютный прирост за 15 мес., кг	339,6±3,2	3,0	377,1±2,0**	1,7

В последующие возрастные периоды преимущество животных из опытной группы сохранилось. В возрасте шести месяцев живая масса телят опытной группы составила 199,7 кг, превосходя показатель животных из контрольной группы (178,2 кг) на 21,5 кг, или на 12,1% ( $p < 0,01$ ). К девятимесячному возрасту преимущество опытной группы увеличилось: телки достигли массы 281,4 кг, опережая сверстниц из контрольной группы (255,4 кг) на 26,0 кг, или на 10,2% ( $p < 0,01$ ). В годовалом возрасте телки опытной группы имели живую массу 359,5 кг, что на 30,6 кг, или на 9,3%, превышало показатель животных контрольной группы (328,9 кг) ( $p < 0,01$ ). К 15-месячному возрасту живая масса телок опытной группы достигла 415,0 кг, в то время как у животных контрольной группы данный показатель составил 378,0 кг, что соответствует разнице в 37,0 кг, или в 9,8% ( $p < 0,01$ ). Полученная динамика массы тела голштинских телок согласуется с результатами исследований А. А. Москалева и И. В. Усковой [И. В. Ускова, 2021; А. А. Москалев, 2004].

Абсолютный прирост живой массы за 15-месячный период выращивания составил 377,1 кг в опытной группе, что на 37,5 кг, или на 11,0%, превысило показатель контрольной группы (339,6 кг) ( $p < 0,01$ ).

Особого внимания заслуживает динамика коэффициента вариации живой массы. У телок опытной группы коэффициент вариации

последовательно уменьшался на протяжении всего периода наблюдения: с 4,6% у новорожденных телок до 1,4% к 15-месячному возрасту. У контрольных животных этот показатель сохранялся стабильно более высоким по сравнению с опытными аналогами и находился в диапазоне 2,7–3,4%. Это указывает на более благоприятные условия содержания телок опытной группы, обеспечивающие равномерность роста и развития молодняка.

Применение клеток с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха в молочный период выращивания телят способствовало достоверному повышению живой массы животных во все возрастные периоды. Наибольшая разница между группами была отмечена в шестимесячном возрасте и составила 12,1%. Снижение концентрации аммиака в воздухе и поддержание свежей подстилки в опытной группе обеспечило более комфортные условия содержания, что положительно отразилось на интенсивности роста молодняка и однородности поголовья по живой массе на протяжении всего периода выращивания [Р. М. Ильин, С. В. Вторый, 2020; О. Н. Еременко, 2012].

Среднесуточный прирост представляет собой один из основных критериев оценки интенсивности роста и развития телят. Показатели среднесуточного прироста живой массы подопытных телок для детального анализа возрастной динамики представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Динамика среднесуточного прироста массы, г ( $X \pm S_x$ ;  $n = 10$ )**

Возраст, мес.	Группа			
	Контрольная		Опытная	
	$X \pm S_x$	$C_v, \%$	$X \pm S_x$	$C_v, \%$
0–3	764,4±13,8	5,7	848,9±8,0**	3,0
3–6	789,3±12,8	5,1	948,0±4,9**	1,6
6–9	858,1±12,3	4,5	908,6±4,3**	1,5
9–12	816,7±12,6	4,9	867,6±4,3**	1,6
12–15	544,5±9,4	5,4	616,7±6,6**	3,4
Среднесуточный прирост за 15 месяцев, г	754,6±7,0	3,0	838,0±4,4**	1,7

Показатели среднесуточного прироста живой массы представлены в таблице 4 и являются объективным критерием оценки интенсивности роста животных в различные возрастные периоды. Анализ полученных данных свидетельствует о существенном влиянии условий содержания в молочный период на последующую энергию роста телят.

В период от рождения до трехмесячного возраста среднесуточный прирост живой массы телят опытной группы составил 848,9 г, превысив показатели контрольной группы (764,4 г) на 84,5 г, или на 11,1% ( $p < 0,01$ ).

В период с трех до шести месяцев среднесуточный прирост телят в опытной группе достиг максимального значения и составил 948,0 г, тогда как в контрольной группе данный показатель находился на уровне 789,3 г ( $p < 0,01$ ). Разница составила 158,7 г, или 20,1%, что является наиболее существенным различием между группами за весь период наблюдения.

В возрастной период с шести до девяти месяцев среднесуточный прирост живой массы составил 908,6 г в опытной группе и 858,1 г в контрольной группе, при этом превышение в опытной группе равнялось 50,5 г, или 5,9% ( $p < 0,01$ ).

В возрасте с девяти до двенадцати месяцев среднесуточный прирост в опытной группе был равен 867,6 г, в контрольной группе — 816,7 г, разница составила 50,9 г, или 6,2% ( $p < 0,01$ ).

В заключительный период выращивания, в возрасте с 12 до 15 месяцев, среднесуточный прирост снизился в обеих группах, что связано с завершением стадии функционального развития и переходом к стадии окончательной зрелости, характеризующейся активным формированием вторичных половых признаков [О. В. Соколова, 2017]. В опытной группе данный показатель составил 616,7 г, в контрольной — 544,5 г, превышение равнялось 72,2 г, или 13,3% ( $p < 0,01$ ).

Среднесуточный прирост живой массы за весь 15-месячный период выращивания составил 838,0 г в опытной группе и 754,6 г в контрольной

группе ( $p < 0,01$ ). Преимущество опытной группы составило 83,4 г, или 11,1%. Среднесуточный прирост телок опытной группы находился на оптимальном уровне, обеспечивающем реализацию генетического потенциала продуктивности животных в последующие периоды онтогенеза [Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества, 2013; С. Кумарин, Н. Первов, 2016].

Коэффициент вариации среднесуточного прироста живой массы показывает степень однородности роста животных внутри каждой группы. У животных контрольной группы изменчивость признака колебалась от 4,5 до 5,7%, что характеризует умеренную вариабельность показателей с максимумом в начальный период (0–3 месяца) и минимумом в периоде от шести до девяти месяцев. У телят опытной группы коэффициент вариации был значительно ниже: от 1,5 до 3,4%, что свидетельствует о высокой однородности роста животных. За весь период выращивания коэффициент вариации в опытной группе составил 1,7%, что в 1,8 раза ниже, чем в контрольной группе (3,0%); это указывает на более равномерное развитие телок при улучшенных условиях содержания.

Улучшение условий содержания телят в молочный период за счет применения клеток с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха способствовало достоверному повышению среднесуточных приростов живой массы во все возрастные периоды. В период от трех до шести месяцев различия между группами проявились наиболее отчетливо, именно в этом возрастном диапазоне разница достигла своего пика в 20,4%. Стабильно низкие коэффициенты вариации в опытной группе на протяжении всего периода выращивания свидетельствуют о равномерности роста животных и положительном пролонгированном эффекте оптимизации условий содержания в критический молочный период развития телят.

Относительный прирост является важным показателем для комплексной оценки интенсивности роста телят. Динамика относительного прироста живой массы подопытных животных представлена в таблице 5.

Динамика относительного прироста массы, % ( $X \pm S_x$ ;  $n = 10$ )

Возраст, мес.	Группа			
	Контрольная		Опытная	
	$X \pm S_x$	$C_v, \%$	$X \pm S_x$	$C_v, \%$
0–3	94,5±1,4	4,8	100,4±1,4**	4,4
3–6	49,8±0,6	3,9	54,4±0,2**	1,1
6–9	35,6±0,5	4,7	34,0±0,2**	1,8
9–12	25,2±0,3	4,4	24,4±0,1*	1,1
12–15	13,9±0,2	4,7	14,3±0,2	3,5
Относительный прирост за 15 месяцев, %	163,1±0,6	1,2	166,5±0,5**	0,9

Относительный прирост живой массы представляет собой важный показатель интенсивности роста животных, который учитывает массу тела животных на начало каждого возрастного периода. Анализ полученных данных позволяет оценить интенсивность обмена веществ и эффективность использования питательных веществ корма для формирования приростов живой массы.

На начальном этапе развития (от рождения до трех месяцев) относительная скорость роста у телок опытной группы достигла 100,4%, у контрольных телят — 94,5% ( $p < 0,01$ ). Животные из опытной группы опережали телочек из контрольной группы на 5,9 процентных пункта, что составило 6,2%. Столь высокая интенсивность роста в этот период объясняется биологическими особенностями развития новорожденных и соответствует типичным закономерностям роста молодняка крупного рогатого скота.

В интервале трех — шести месяцев относительная скорость роста снизилась у телок из обеих групп, что закономерно связано с увеличением живой массы животных. У телочек опытной группы этот параметр составил 54,4%, у контрольных — 49,8% ( $p < 0,01$ ). Разница между группами составила 4,6 процентных пункта, или 9,2%, в пользу животных из опытной группы.

В период шести — девяти месяцев относительный прирост у телочек опытной группы составил 34,0%, у контрольных — 35,6% ( $p < 0,01$ ). Животные из контрольной группы незначительно превосходили своих сверстников из опытной группы: на 1,6 процентных пункта, или на 4,7%. Такой результат обусловлен более высокой массой тела телок опытной группы к началу периода, что математически снижает относительный прирост при сохранении высоких абсолютных показателей роста.

В возрастном интервале 9–12 месяцев относительная скорость роста телок опытной группы достигла 24,4%, контрольной — 25,2% ( $p < 0,05$ ). Различие между группами было незначительным: 0,8 процентных пункта, или 3,3%, в пользу контроля.

На завершающем этапе выращивания (12–15 месяцев) относительная скорость роста продолжала замедляться: у телок из опытной группы она составила 14,3%, у телок из контрольной группы — 13,9%. При этом животные из опытной группы незначительно опережали особей из контрольной группы (на 0,4 процентных пункта, или на 2,9%).

За полный 15-месячный период выращивания относительный прирост массы тела у телок опытной группы достиг 166,5%, у телок контрольной группы — 163,1% ( $p < 0,01$ ). Животные опытной группы превосходили животных из контрольной группы на 3,4 процентных пункта, что составило 2,1%.

Коэффициент вариации относительного прироста живой массы показывает степень однородности ростовых процессов животных внутри каждой группы. У телок контрольной группы изменчивость признака колебалась от 3,9 до 4,8%, что характеризует низкую вариабельность показателей с максимумом в начальный период (0–3 месяца) и минимумом в периоде с трех до шести месяцев. У животных опытной группы коэффициент вариации был значительно ниже: от 1,1 до 4,4%, что свидетельствует о высокой однородности роста. За весь 15-месячный период выращивания коэффициент вариации в опытной группе составил 0,9%, что

в 1,3 раза ниже, чем в контрольной (1,2%); этот показатель указывает на более равномерное развитие телок при использовании клеток с полуавтоматической системой очистки в молочный период.

Анализ динамики относительного прироста живой массы свидетельствует о более высокой напряженности ростовых процессов у телят опытной группы в ранние возрастные периоды, особенно от рождения до шестимесячного возраста. Наибольшие различия между группами по относительному приросту были отмечены в период с трех до шести месяцев и составили 10,0%. В последующие возрастные периоды различия между группами нивелировались, что обусловлено естественным снижением интенсивности роста с увеличением живой массы животных. Стабильно низкие коэффициенты вариации в опытной группе на протяжении всего периода выращивания подтверждают положительное влияние улучшенных условий содержания в молочный период на равномерность физиологического развития молодняка.

Результаты исследования убедительно доказывают целесообразность применения клеток с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха для содержания телят в молочный период. Улучшение условий микроклимата за счет поддержания свежести подстилки обеспечивает повышение живой массы молодняка на 9,8–12,1% в зависимости от возраста, увеличение среднесуточного прироста на 11,0% и формирование более однородного по продуктивным показателям поголовья. Пролонгированный положительный эффект от оптимизации условий содержания в ранний период онтогенеза сохраняется на протяжении всего времени выращивания ремонтных телочек, что имеет важное практическое значение для повышения экономической эффективности молочного скотоводства.

Для оценки взаимосвязи между интенсивностью увеличения живой массы и физическим развитием животных изучаемых групп требуется исследовать изменения основных линейных параметров телосложения на различных возрастных этапах.

### **3.3. Экстерьерные показатели ремонтных телочек голландской породы**

При выборе животных для интенсивного молочного производства важное значение имеют экстерьерные характеристики, которые зависят от условий среды, наследственных факторов и могут изменяться с возрастом [Молочная продуктивность коров разных экстерьерно-конституциональных типов, 2021]. Экстерьерный тип коров оказывает прямое влияние на их молочную продуктивность. Животные с выраженными признаками правильного телосложения, характерными для молочного типа, показывают более высокие удои и лучшие адаптивные качества в условиях интенсивного производства [Н. С. Уфимцева, Т. В. Макеева, 2015; М. А. Свяженина, 2019; Экстерьер высокоинтенсивного молочного скота, 2013]. Таким образом, экстерьер является важным показателем продуктивности коров, хотя его влияние зависит от комплекса факторов, включая условия содержания и направленность отбора.

В результате практических наблюдений сформулированы требования к телосложению молочного скота, согласно которым животные должны иметь удлиненное туловище с ровной линией спины, глубокую и широкую грудную клетку, крепкие, правильно поставленные конечности, хорошо развитое, удобное для машинного доения вымя, общую прочность конституции, а также не иметь выраженных недостатков и пороков экстерьера [Н. И. Татаркина, М. А. Свяженина, Е. А. Пономарева, 2023; Экстерьерная характеристика коров голландской породы в условиях Северного Зауралья, 2022].

Линейные промеры являются важным дополнительным критерием оценки развития молодняка крупного рогатого скота. Показатели линейных промеров подопытных ремонтных телок, выращенных при различном стойловом оборудовании в молочный период, представлены в таблице 6.

Промеры статей телосложения, см ( $X \pm Sx$ ;  $n = 10$ )

Группа животных	Высота в холке		Высота в крестце		Ширина груди		Глубина груди		Косая длина туловища		Ширина в маклоках		Обхват груди		Обхват пясти	
	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$	$X \pm Sx$	$Cv, \%$
1-й день																
Контрольная	71,4±0,6	2,5	75,1±0,5	2,3	15,6±0,1	3,0	27,6±0,5	5,9	68,0±0,5	3,1	16,4±0,5	8,8	78,9±0,9	3,4	9,2±0,2	5,2
Опытная	71,1±0,6	2,6	74,4±0,6*	2,7	15,6±0,1	1,8	27,5±0,4	4,4	67,7±0,4	1,4	16,2±0,5	9,0	78,9±0,7	2,8	9,1±0,2	6,8
3-й месяц																
Контрольная	87,0±1,0	3,7	88,5±1,0	3,6	19,5±0,4	6,1	30,4±0,5	5,0	88,6±1,0	3,6	20,4±0,4	6,3	101,1±1,2	3,7	10,8±0,2	6,3
Опытная	87,6±0,7	2,6	89,6±1,0	3,6	21,4±0,2**	2,5	32,7±0,3**	2,5	91,4±0,7*	2,4	22,6±0,4**	6,2	105,4±0,9**	2,8	11,5±0,2*	5,2
6-й месяц																
Контрольная	101,5±1,4	4,5	101,2±1,0	3,1	24,5±0,3	3,8	40,2±0,6	4,5	107,4±1,5	4,3	27,2±0,6	6,5	123,1±1,5	3,7	13,5±0,2	4,9
Опытная	102,9±1,0	3,1	103,2±1,1	3,3	28,2±0,1**	1,5	42,5±0,5**	3,8	110,1±1,3	3,7	30,9±0,5**	5,5	127,3±1,0*	2,5	14,5±0,4*	8,3
9-й месяц																
Контрольная	108,8±1,2	3,6	110,3±1,45	4,2	27,7±0,4	4,6	43,9±0,7	4,8	123,4±1,9	4,8	33,0±0,6	5,6	142,9±1,5	3,4	15,2±0,4	7,8
Опытная	109,5±1,5	4,3	111,9±1,2	3,4	30,9±0,3**	2,8	47,0±0,5**	3,3	125,4±1,5	3,9	35,4±0,5**	4,2	146,6±1,1	2,4	15,6±0,2	4,8
12-й месяц																
Контрольная	116,5±1,3	3,6	117,2±1,3	3,6	31,7±0,7	7,0	54,2±1,1	6,2	135,4±2,2	5,2	37,7±0,9	7,6	155,7±1,6	3,2	16,1±0,5	9,4
Опытная	117,8±1,0	2,7	119,3±1,3	3,3	35,3±0,3**	3,0	58,9±0,6**	3,2	137,8±1,2	2,9	40,6±0,6*	4,8	160,7±1,1*	2,2	16,8±0,3	5,2
15-й месяц																
Контрольная	120,3±1,7	4,6	122,5±1,5	3,9	34,6±0,5	4,7	59,6±1,1	6,1	143,1±2,2	5,1	42,4±0,8	5,9	166,2±1,3	2,4	16,9±0,3	4,7
Опытная	122,3±1,6	4,1	124,0±1,3	3,3	37,8±0,2**	1,4	63,3±1,0*	4,9	146,2±1,8	3,8	45,2±0,6*	4,2	170,4±1,4*	2,6	17,6±0,3	5,8
Первотелки																
Контрольная	133,8±2,4	5,7	135,4±1,5	3,4	40,0±0,4	2,9	69,6±1,1	5,0	159,1±3,4	6,8	52,7±0,7	4,4	184,5±2,8	5,9	18,2±0,4	7,3
Опытная	135,5±2,5	5,9	137,1±2,5	5,7	42,5±0,3**	2,6	72,3±1,3	5,7	161,5±1,6	5,1	55,1±1,0	5,5	188,0±3,6	6,1	18,9±0,2	2,9

В течение всего периода исследований проводилось сопоставление линейных промеров телосложения телок голштинской породы опытной группы, содержащихся в клетках с полуавтоматической системой очистки в молочный период, с аналогичными показателями их сверстниц из контрольной группы, выращенных в индивидуальных домиках «Иглус».

В первый день жизни различия между исследуемыми группами практически отсутствовали, что свидетельствует о сопоставимом уровне физического развития новорожденных телят при закладке эксперимента. Незначительные расхождения в промерах носили несущественный характер и не выходили за пределы естественной биологической изменчивости, что подтверждает корректность формирования групп и однородность подопытного поголовья по морфометрическим показателям на начальном этапе наблюдений.

Высота в холке у животных опытной группы фиксировалась на уровне 71,1 см, в то время как у их сверстниц из контрольной группы данный показатель составлял 71,4 см (отклонение  $-0,42\%$ ). Высота в крестце у телят опытной группы достигала 74,4 см, тогда как у контрольных животных — 75,1 см (разница  $-0,93\%$ ). По ширине груди молодняк обеих групп демонстрировал идентичные значения — 15,6 см (отклонение  $0,0\%$ ). Глубина грудной клетки у телок опытной группы составляла 27,5 см, у контрольных особей — 27,6 см ( $-0,36\%$ ). Косая длина туловища у подопытных животных фиксировалась на отметке 67,7 см, у их ровесниц из контрольной группы — 68,0 см ( $-0,44\%$ ). Ширина в маклоках у телят опытной группы достигала 16,2 см, у поголовья контрольной группы — 16,4 см ( $-1,22\%$ ). Обхват груди в обеих исследуемых группах был идентичным: 78,9 см ( $0,0\%$ ). Обхват пясти составлял 9,1 см у телят опытной группы и 9,2 см у телят контрольной группы ( $-1,09\%$ ) [Х. А. Амерханов, Е. С. Чебурашкин, О. И. Соловьева, 2025]. Следовательно, на начальном этапе выращивания соматический статус молодняка обеих групп можно характеризовать как эквивалентный.

К трехмесячному возрасту у телок опытной группы, которые в течение молочного периода содержались в клетках с полуавтоматической системой очистки, удалявшей загрязнения и снижавшей концентрацию аммиака в воздухе, регистрировались более интенсивные темпы роста по большинству линейных параметров. Высота в холке у подопытных животных достигала 87,6 см, у контрольных особей — 87,0 см (+0,69%), высота в крестце составляла 89,6 и 88,5 см соответственно (+1,24%). Наиболее значительные расхождения выявлены по поперечным и объемным характеристикам телосложения: ширина грудной клетки у телят опытной группы фиксировалась на уровне 21,4 см, у молодняка контрольной группы — 19,5 см (+9,74%), глубина груди телят опытной группы составляла 32,7 см по сравнению с 30,4 см у особей контрольной группы (+7,57%). Косая длина туловища у животных опытной группы достигала 91,4 см, у их сверстниц из контрольной группы — 88,6 см (+3,16%). Ширина в маклоках у подопытных телок составляла 22,6 см, у животных из контрольной группы — 20,4 см (+10,78%). Обхват груди у молодняка опытной группы фиксировался на отметке 105,4 см, у особей контрольной группы — 101,1 см (+4,25%). Обхват пясти достигал 11,5 см у подопытных телят и 10,8 см у телят контрольной группы (+6,48%). К данному возрастному периоду становится очевидным опережающее физическое развитие животных, выращиваемых с применением улучшенных условий содержания в молочный период.

К шестимесячному возрасту превосходство телок опытной группы по большинству морфометрических показателей не только сохранялось, но и усиливалось. Высота в холке у подопытных животных составляла 102,9 см, у поголовья контрольной группы — 101,5 см (+1,38%). Высота в крестце фиксировалась на уровне 103,2 см у подопытных телок и 102,1 см у молодняка контрольной группы (+1,08%). Ширина груди у молодняка, выращенного в клетках с полуавтоматической системой очистки, достигала 28,2 см, тогда как у животных контрольной группы — 24,5 см (+15,10%),

глубина грудной клетки составляла 42,5 см по сравнению с 40,2 см у молодняка контрольной группы (+5,72%). Косая длина туловища у телок опытной группы достигала 110,1 см, у особей контрольной группы — 107,4 см (+2,51%). Ширина в маклоках фиксировалась на отметке 30,9 см у подопытных животных и 27,2 см у телят контрольной группы (+13,60%). Обхват груди составлял 127,5 см у подопытных телок по сравнению с 123,1 см у телят контрольной группы (+3,57%). Обхват пясти у молодняка опытной группы достигал 14,5 см, у поголовья контрольной группы — 13,5 см (+7,41%). В данный возрастной период наибольшее преимущество подопытных животных регистрируется по ширине грудной клетки, ширине в маклоках и глубине груди, что свидетельствует о более интенсивном формировании грудного отдела и костяка.

В девятимесячном возрасте телки опытной группы продолжали существенно превосходить контрольных сверстниц по основным линейным промерам. Высота в холке у подопытных животных составляла 109,5 см, у молодняка контрольной группы — 108,8 см (+0,64%), высота в крестце фиксировалась на уровне 111,9 и 110,3 см соответственно (+1,45%). Ширина груди у подопытных телок достигала 30,9 см, у особей контрольной группы — 27,7 см (+11,55%), глубина грудной клетки составляла 47,0 см по сравнению с 43,9 см в контроле (+7,06%). Косая длина туловища у животных опытной группы фиксировалась на отметке 125,4 см, у телок контрольной группы — 123,4 см (+1,62%). Ширина в маклоках составляла 35,4 см у опытного поголовья и 33,0 см у контрольного поголовья (+7,27%). Обхват груди достигал 146,6 см у телок опытной группы и 142,9 см у животных контрольной группы (+2,59%). Обхват пясти фиксировался на уровне 15,6 см у подопытных особей и 15,2 см у особей контрольной группы (+2,63%). На данном возрастном этапе различия по ширине грудной клетки, ширине в маклоках и глубине груди достигают 7–12%, что подтверждает более интенсивное развитие туловищного отдела и грудной

клетки у молодняка, выращенного в клетках с полуавтоматической системой очистки в молочный период.

К 12-месячному возрасту тенденция опережающего роста животных опытной группы сохранялась. Высота в холке у подопытных телок составляла 117,8 см, у сверстниц из контрольной группы — 116,5 см (+1,11%), высота в крестце фиксировалась на уровне 124,0 и 122,5 см соответственно (+1,22%). Ширина груди у молодняка опытной группы достигала 35,3 см, у контрольных особей — 31,7 см (+11,37%). Глубина грудной клетки составляла 58,9 см у подопытных телок по сравнению с 54,2 см у контрольных животных (+8,67%). Косая длина туловища фиксировалась на отметке 137,8 см у животных опытной группы и 135,4 см у контрольного поголовья (+1,77%). Ширина в маклоках достигала 40,6 см у подопытных телок и 37,7 см у контрольных (+7,69%). Обхват груди составлял 160,7 см у подопытных животных по сравнению с 155,7 см у контрольных (+3,21%). Обхват пясти фиксировался на уровне 16,8 см у молодняка опытной группы и 16,1 см у контрольных особей (+4,35%). Существенное превосходство по ширине грудной клетки, ширине в маклоках и глубине груди к годовалому возрасту указывает на более гармоничное формирование экстерьера и лучшую развитость грудного отдела.

Аналогичная закономерность наблюдалась и в 15-месячном возрасте. Высота в холке у животных опытной группы составляла 122,3 см, у сверстниц из контрольной группы — 120,3 см (+1,66%), высота в крестце фиксировалась на уровне 124,0 и 122,5 см соответственно (+1,22%). Ширина груди у подопытных телок достигала 37,8 см, у молодняка из контрольной группы — 34,6 см (+9,25%). Глубина грудной клетки составляла 63,3 см у подопытных особей по сравнению с 59,6 см у телок контрольной группы (+6,20%). Косая длина туловища фиксировалась на отметке 146,2 см у животных опытной группы и 143,1 см у контрольного поголовья (+2,17%). Ширина в маклоках составляла 45,2 см у телок опытной группы и 42,4 см у животных контрольной группы (+6,60%). Обхват груди у подопытных

животных достигал 170,4 см, у контрольных особей — 166,2 см (+2,53%). Обхват пясти фиксировался на уровне 17,6 см у подопытных телок и 16,9 см у контрольных животных (+4,14%). Таким образом, превосходство молодняка, выращенного с использованием улучшенных условий содержания в молочный период, сохраняется как по высотным, так и по широтным и объемным морфометрическим параметрам.

У первотелок межгрупповые различия также были отчетливо выражены. Высота в холке у животных опытной группы достигала 135,5 см, у контрольных первотелок — 133,8 см (+1,27%), высота в крестце составляла 137,1 и 135,4 см соответственно (+1,26%). Ширина груди у подопытных первотелок фиксировалась на уровне 42,5 см, у контрольных особей — 40,0 см (+6,25%), глубина грудной клетки составляла 72,3 см по сравнению с 69,6 см у животных контрольной группы (+3,88%). Косая длина туловища у животных опытной группы достигала 161,5 см, у контрольных первотелок — 159,1 см (+1,51%). Ширина в маклоках фиксировалась на отметке 55,1 см у подопытных коров и 52,7 см у контрольных (+4,56%). Обхват груди составлял 188,0 см у подопытных первотелок по сравнению с 184,5 см у контрольных (+1,90%). Обхват пясти достигал 18,9 см у животных опытной группы и 18,2 см у контрольных (+3,85%). В среднем по анализируемым морфометрическим показателям первотелки опытной группы, в молочный период выращенные в клетках с полуавтоматической системой очистки, опережали контрольных коров на 3,0–3,2%. Это свидетельствует о том, что превосходство, сформировавшееся в ранние возрастные периоды под влиянием оптимизированных условий содержания, сохраняется и на этапе первого отела.

Во всех возрастных периодах отмечалось более интенсивное развитие основных статей у телок, выращенных в клетках с полуавтоматической системой очистки, по сравнению с животными, содержащимися индивидуальных домиках «Иглус». Наиболее выраженные различия приходятся на трех-, шести- и девятимесячный возраст, когда разница

по отдельным показателям (ширина груди, ширина в маклоках, глубина груди, косая длина туловища, обхват груди) достигает 10%. При том что в месячном возрасте телята из обеих групп имели практически одинаковый уровень развития, последующее опережение опытной группы указывает на благоприятное влияние технологии полуавтоматической системы очистки пола в молочный период на рост и формирование телосложения голштинских телок в постмолочный период.

С целью углубленного изучения соответствия исследуемых первотелок молочному типу голштинской породы их линейные промеры были сопоставлены с рекомендуемыми значениями, установленными в «Методике проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность. Крупный рогатый скот (ООС)» (1996) [Н. И. Татаркина, М. А. Свяженина, Е. А. Пономарева, 2023; Методика проведения испытаний на отличимость, 1997; Экстерьерная характеристика коров голштинской породы в условиях Северного Зауралья, 2022]. Результаты данного сопоставления представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Промеры первотелок в сравнении с требованиями ООС, см**  
( $\bar{X} \pm S_x$ ; n = 10)

Промер	ООС для голштинской породы	Группа	
		Контрольная	Опытная
Высота в холке	$\geq 136$	133,8	135,5
Высота в крестце	$\geq 142$	135,4	137,1
Ширина груди	$\geq 47$	40,0	42,5**
Глубина груди	$\geq 71$	69,6	72,3
Косая длина туловища	$\geq 165$	159,1	161,5
Ширина в маклоках	$\geq 50$	52,7	55,1
Обхват груди	$\geq 195$	184,5	188,0
Обхват пясти	16–19	18,2	18,9

На основании данных сравнительной оценки промеров туловища первотелок с требованиями методики ООС для голштинской породы можно констатировать следующее.

По показателю высоты в холке требования методики ООС для голштинской породы (более 136 см) не выполнены обеими группами. Животные опытной группы с результатом 135,5 см максимально приблизились к стандарту с минимальным дефицитом всего 0,5 см, тогда как первотелки контрольной группы (133,8 см) отстают от норматива на 2,2 см. Опытная группа превосходит контрольную на 1,7 см (1,27%).

Высота в крестце также не достигла стандарта ООС (более 142 см) в обеих группах. Животные опытной группы (137,1 см) оказались ближе к нормативному значению с отставанием на 4,9 см, в то время как дефицит контрольной группы (135,4 см) составил 6,6 см. Преимущество опытной группы — 1,7 см (1,26%).

По ширине груди обе группы существенно уступают стандарту ООС (более 47 см). Первотелки опытной группы (42,5 см) находятся ближе к требуемому показателю с дефицитом 4,5 см, животные контрольной группы (40,0 см) отстают на 7,0 см. Разница между группами составила 2,5 см (6,25%) в пользу опытной группы.

Глубина груди у животных опытной группы (72,3 см) полностью соответствует требованиям ООС (более 71 см) с превышением стандарта на 1,3 см. Контрольная группа (69,6 см) не достигла норматива с дефицитом 1,4 см. Опытная группа превосходит контрольную на 2,7 см (3,88%).

Косая длина туловища в обеих группах не соответствует стандарту ООС (более 165 см). Коровы опытной группы (161,5 см) ближе к требуемому показателю с отставанием на 3,5 см, первотелки контрольной группы (159,1 см) имеют дефицит 5,9 см. Межгрупповая разница — 2,4 см (1,51%).

По ширине в маклоках обе группы превзошли норматив ООС (более 50 см). Опытная группа (55,1 см) показала лучшее соответствие, превысив стандарт на 5,1 см; контрольная группа (52,7 см) превысила норматив на 2,7 см. Преимущество опытной группы составило 2,4 см (4,56%).

Обхват груди в обеих группах не достиг требований ООС (более 195 см). Первотелки опытной группы (188,0 см) оказались ближе к стандарту

с дефицитом 7,0 см, животные контрольной группы (184,5 см) отстают на 10,5 см. Разница между группами 3,5 см (1,90%).

Обхват пясти полностью соответствует нормативу ООС (16–19 см) в обеих группах. Первотелки опытной группы (18,9 см) и контрольной группы (18,2 см) находятся в пределах стандарта, при этом опытная группа имеет преимущество в 0,7 см (3,85%).

Таким образом, первотелки опытной группы продемонстрировали более высокие показатели по всем исследуемым промерам туловища в сравнении с животными контрольной группы. По двум промерам: глубина груди и обхват пясти — коровы опытной группы полностью соответствуют требованиям методики ООС для голштинской породы, тогда как первотелки контрольной группы достигли стандарта только по одному показателю — обхвату пясти. По ширине в маклоках обе группы превысили минимальные требования, однако животные опытной группы показали более выраженное преимущество. Следовательно, первотелки опытной группы характеризуются лучшей выраженностью экстерьерных признаков и большим соответствием породным стандартам.

Данные измерений анализируют в совокупности, чтобы получить общую картину развития животного. Для этого используют индексы телосложения — соотношение между различными промерами, выраженное в процентах.

Для более детального анализа процессов роста и развития животных рассчитаны индексы телосложения; полученные значения этих показателей представлены в таблице 8.

Индексы телосложения, % ( $X \pm S_x$ ;  $n = 10$ )

Возраст	Группа животных	Индекс						
		длинноногости	растянутости	грудной	тазогрудной	сбитости	перерослости	костичности
Новорожденные	Контрольная	61,4	95,2	56,7	95,5	116,1	105,2	12,9
	Опытная	61,3	95,2	56,6	96,2	116,6	105,3	12,8
3 мес.	Контрольная	65,1	101,9	64,2	95,7	114,1	101,7	12,4
	Опытная	62,6	104,3	65,5	94,9	115,4	102,3	13,1
6 мес.	Контрольная	60,4	105,9	60,9	89,9	114,6	99,7	13,3
	Опытная	58,7	107,0	66,4	91,3	115,7	100,3	14,1
9 мес.	Контрольная	59,7	113,4	63,2	84,1	115,8	101,4	14,0
	Опытная	57,1	114,5	65,7	87,2	116,9	102,1	14,3
12 мес.	Контрольная	53,5	116,2	58,4	84,0	115,0	100,6	13,8
	Опытная	50,0	116,9	60,0	86,9	116,6	101,2	14,3
15 мес.	Контрольная	50,5	119,0	58,1	81,6	116,2	101,9	14,0
	Опытная	48,2	119,5	59,8	83,7	116,6	101,4	14,4
Первотелки	Контрольная	48,0	118,9	57,5	75,9	116,0	101,2	13,6
	Опытная	46,7	119,2	58,8	77,2	116,4	101,2	13,9

Индекс длинноногости, который определяется как разница между высотой в холке и глубиной груди в процентах от высоты в холке, с возрастом имеет тенденцию к снижению. После трехмесячного возраста наблюдается уменьшение индекса, обусловленное тем, что интенсивность прироста глубины груди существенно опережает темпы роста конечностей, что приводит к снижению абсолютного значения данного показателя. У телок, выращенных в опытной группе, индекс длинноногости снизился с 61,3 до 46,7%, тогда как у их сверстниц из контрольной группы он уменьшился с 61,4 до 48,7%. Наиболее выраженное уменьшение показателя отмечалось в период с 9 до 12 месяцев.

Как отмечает А. М. Мурадян, индекс растянутости (отношение косой длины туловища к высоте в холке, выраженное в процентах) с возрастом увеличивается, что связано с более интенсивным ростом длины туловища по сравнению с высотой в холке [А. М. Мурадян, 2025]. У телят, содержащихся в опытных условиях, величина данного индекса выросла с 95,2% у новорожденных до 119,2% у первотелок, у животных из контрольной группы — с 95,2 до 118,9%, что свидетельствует о формировании более растянутого туловища у подопытных животных, являющегося желательным признаком молочного типа телосложения [Экстерьер, конституция и продуктивность крупного рогатого скота, 2020].

Грудной индекс, характеризующий соотношение ширины и глубины груди, имеет тенденцию к увеличению с возрастом, указывая на опережающее развитие ширины грудной клетки по сравнению с ее глубиной. У животных, выращенных в опытной группе, данный показатель на всех этапах исследования превышал значения, полученные у телок контрольной группы, достигая к периоду первого отела 58,8% по сравнению с 57,5% у первотелок из группы контроля, что свидетельствует о более высоком уровне развития грудной клетки.

В работах А. М. Мурадяна отмечается, что тазогрудной индекс до трехмесячного возраста остается относительно стабильным, после чего наблюдается его постепенное снижение, обусловленное более интенсивным

ростом ширины груди по сравнению с шириной в маклоках [А. М. Мурадян, 2025]. У первотелок из опытной группы величина данного индекса составила 77,2%, что на 1,3 процентного пункта, или на 1,7%, выше, чем у животных из контрольной группы (75,9%).

Индекс сбитости, представляющий собой отношение обхвата груди к косой длине туловища, характеризуется относительной стабильностью на протяжении всего периода роста. У новорожденных телят из опытной группы этот показатель равнялся 116,6%, что на 0,5% выше, чем у телят из контрольной группы (116,1%). В девятимесячном возрасте разница стала максимальной: у животных из опытной группы индекс сбитости превышал аналогичные значения у животных из контрольной группы на 1,1% (116,9% против 115,8%). К моменту первого отела данный показатель у первотелок из опытной группы равнялся 116,4%, у их сверстниц из контрольной группы — 116,0%. Постоянно более высокие значения индекса сбитости у животных, выращенных в опытной группе, в течение всего периода выращивания свидетельствуют о лучшем развитии их телосложения.

Индекс перерослости, характеризующий соотношение высоты в крестце к высоте в холке, имеет тенденцию к снижению с возрастом, что объясняется более медленным ростом крестца по сравнению с холкой. У новорожденных телят из опытной группы величина данного индекса составляла 105,3%, а у животных контрольного варианта — 105,2%; к периоду первого отела показатель снизился до 101,2% в обеих группах. Такая динамика свидетельствует о правильном формировании пропорционального телосложения животных в процессе роста и развития.

Индекс костистости, отражающий развитие костяка, с возрастом повышается в связи с увеличением обхвата пясти. У телят из опытной группы при рождении данный показатель составлял 12,8%, а к периоду первого отела возрос до 13,9%, что на 0,3% превышало значение, отмеченное у их сверстниц контрольного варианта (13,6%). Это указывает на более высокую степень развития костяка у животных опытной группы.

Таким образом, анализ значений индексов телосложения демонстрирует, что телки опытной группы обладали более выраженным молочным типом конституции: это проявлялось в меньшем индексе длинноногости, большей растянутости туловища и лучшем развитии грудной клетки.

На основе рассчитанных индексов телосложения был составлен экстерьерный профиль первотелок, который затем сравнивался с рекомендованными показателями ООС голштинской породы (1996) [Н. И. Татаркина, М. А. Свяженина, Е. А. Пономарева, 2023; Методика проведения испытаний на отличимость, 1997; Экстерьерная характеристика коров голштинской породы в условиях Северного Зауралья, 2022]. Данный график представлен на рис. 2.

Сравнительный анализ экстерьерных профилей первотелок выявил различия в степени соответствия животных из опытной и контрольной групп стандарту голштинской породы.

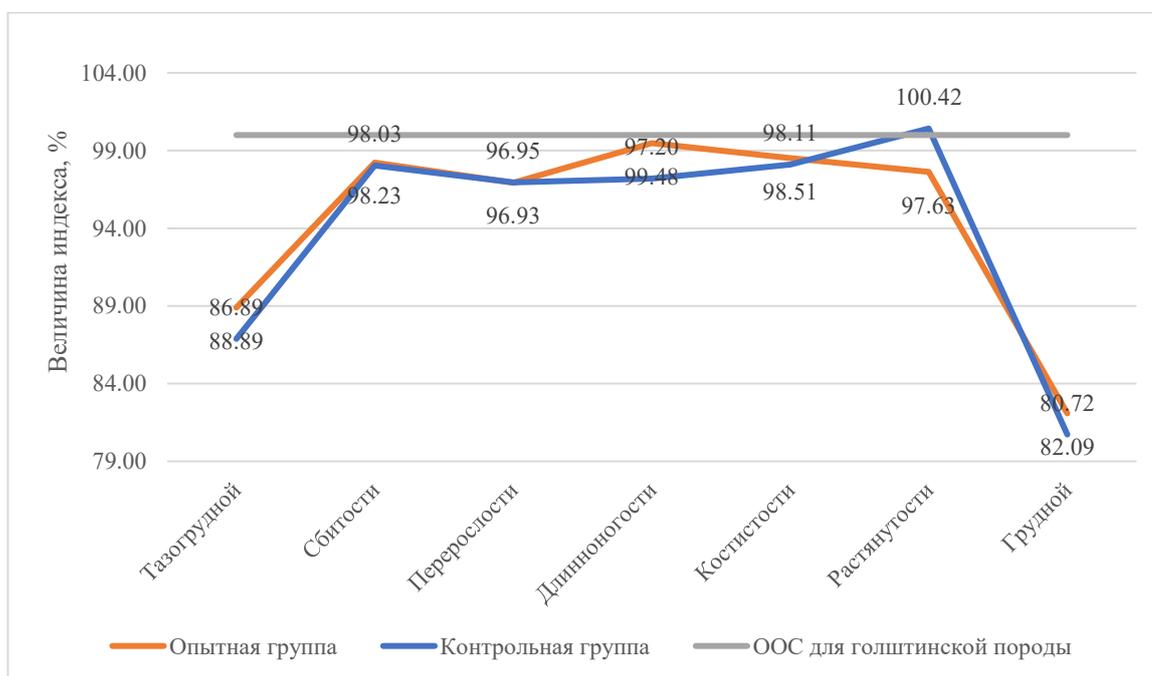


Рис. 2. Экстерьерный профиль первотелок

Индекс растянутости у коров контрольной группы составил 100,42%, демонстрируя превышение эталонного значения на 0,42%, тогда как

у животных опытной группы данный показатель достиг 97,63%, с отклонением 2,37%. Разница между исследуемыми группами составила 2,79%.

Анализ индекса сбитости показал более выраженную девиацию у животных контрольной группы (98,03%, отклонение 1,97%) по сравнению с коровами опытной группы (98,23%, отклонение 1,77%). Межгрупповое расхождение достигло 0,20%, что свидетельствует о незначительном преимуществе опытной группы.

Наиболее показательные результаты были получены при оценке грудного индекса, где коровы опытной группы продемонстрировали более высокую степень соответствия стандарту — 82,09% (отклонение 17,91%), превосходя животных контрольной группы с показателем 80,72% (отклонение 19,28%). Величина межгруппового различия составила 1,37%, что указывает на более развитую грудную клетку у животных опытной группы.

Тазогрудной индекс у животных опытной группы достиг 88,89% (отклонение 11,11%), что превосходит показатель у коров контрольной группы (86,89%, отклонение 13,11%). Межгрупповая разница в 2,00% свидетельствует о более гармоничном развитии костяка у животных опытной группы.

Индекс костистости продемонстрировал аналогичную тенденцию: коровы опытной группы с показателем 98,51% (отклонение 1,49%) значительно сильнее приблизились к стандарту по сравнению с животными контрольной группы (98,11%, отклонение 1,89%). Разница в 0,40% подтверждает более крепкое телосложение коров опытной группы.

Индекс перерослости характеризовался минимальной межгрупповой вариабельностью: у животных контрольной группы — 96,95% (отклонение 3,05%), у коров опытной группы — 96,93% (отклонение 3,07%). Незначительное расхождение в 0,02% указывает на практически идентичное развитие данного признака у коров из обеих исследуемых групп.

По индексу длинноногости установлена существенная межгрупповая дифференциация: у коров опытной группы данный показатель составил 99,48% при отклонении от стандарта на 0,52%, тогда как животные контрольной

группы показали более низкое значение — 97,20%, с отклонением от стандарта на 2,80%. Межгрупповая разница в 2,28% свидетельствует о более выраженном молочном типе телосложения у животных опытной группы.

Резюмируя полученные данные, следует отметить, что коровы опытной группы по ключевым экстерьерным показателям продемонстрировали более высокую степень соответствия стандарту молочного типа продуктивности. В среднем показатели коров опытной группы примерно на 1,26% ближе к стандарту, чем показатели коров контрольной группы. Данная закономерность свидетельствует о формировании у животных опытной группы более выраженного молочного типа конституции, характеризующегося оптимальными пропорциями телосложения, что является важным селекционным критерием при оценке племенной ценности коров.

С целью выявления факторов более интенсивного роста телят опытной группы по сравнению с контрольными аналогами были проведены исследования концентрации аммиака в зоне отдыха животных на протяжении молочного периода выращивания, а также оценка функционального состояния органов дыхания в течение всего периода наблюдений.

### **3.4. Влияние микроклимата на респираторное состояние здоровья ремонтных телочек**

Состояние здоровья животных напрямую связано с условиями окружающей среды. Особое значение при этом имеет микроклимат в животноводческих помещениях. Доказано, что качество воздушной среды тесно связано с уровнем заболеваемости молодняка [А. З. Мухитов, С. В. Мерчина, В. С. Григорьев, 2019; Н. В. Литвиненко, 2025]. Крайне сильно на здоровье телят влияет аммиак.

Длительное воздействие аммиака даже в низких концентрациях снижает иммунный статус, провоцирует заболевания дыхательных путей и ухудшает продуктивность телят, при этом фиксируются патологические изменения

и повышается риск респираторных нарушений [Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018].

В связи с этим была проведена оценка концентрации аммиака в зоне отдыха телят и изучено влияние клетки с полуавтоматической системой очистки подстилки на содержание аммиака в окружающем теленка воздухе в молочный период.

На рис. 3 показана средняя концентрация аммиака (в миллиграммах на кубический метр) в зоне отдыха телят на протяжении двухмесячного периода в зависимости от условий содержания.

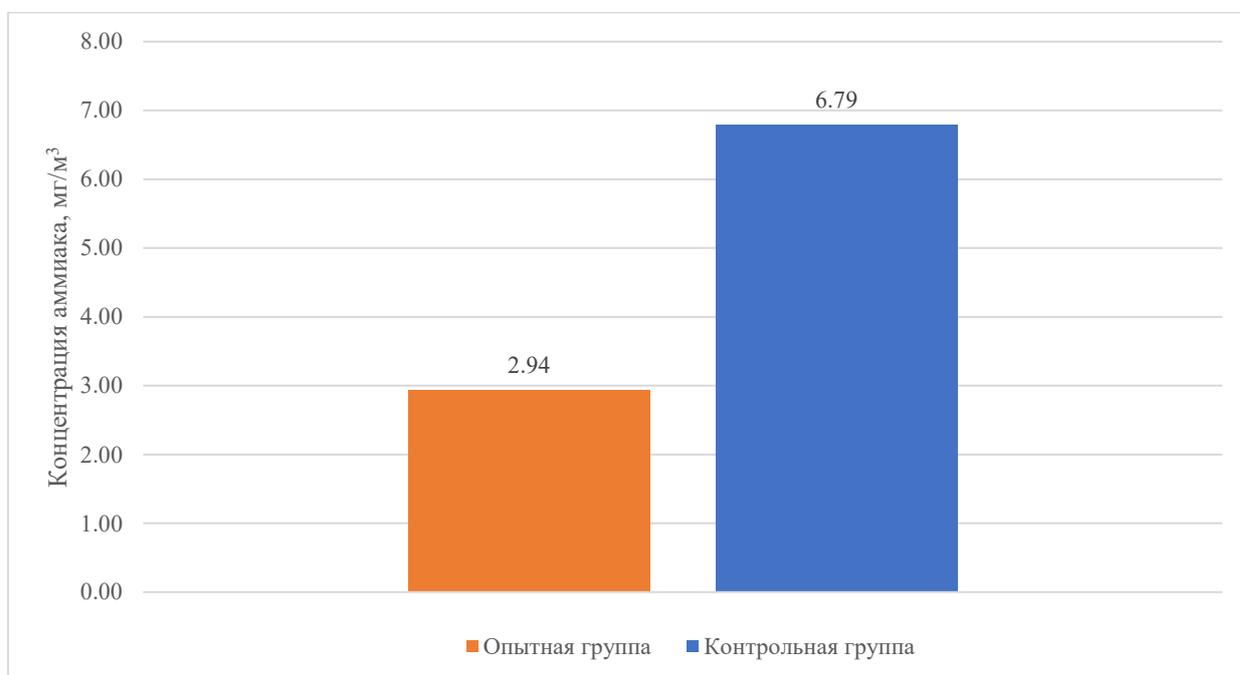


Рис. 3. Концентрация аммиака в зоне отдыха телят

Согласно полученным данным, у животных опытной группы, которые содержались в клетках с полуавтоматической системой очистки, концентрация аммиака составила 2,94 мг/м³. В то же время у телят контрольной группы, находившихся в индивидуальных домиках «Иглус», данный показатель был существенно выше и составил 6,79 мг/м³.

Абсолютная разница между средним содержанием аммиака в контрольной и опытной группах составила 3,85 мг/м³. В относительном выражении снижение

концентрации аммиака в опытной группе по сравнению с контрольной достигло 56,7%. В результате проведенного исследования разница между средними значениями содержания аммиака в контрольной и опытной группах оказалась статистически значимой при уровне значимости  $p < 0,01$ .

Таким образом, содержание телят в клетках с полуавтоматической системой очистки подстилки обусловило более чем двукратное снижение концентрации аммиака в зоне их отдыха по сравнению с концентрацией аммиака в индивидуальных домиках «Иглус», что свидетельствует о существенном преимуществе клеточного способа содержания с точки зрения микроклиматических показателей.

Для анализа влияния полуавтоматической системы очистки зоны отдыха телят в молочный период на состояние респираторных органов животных был проведен цинк-сульфатный бронхолегочный тест по И. П. Кондрахину [И. П. Кондрахин, 2004]. Данные цинк-сульфатного бронхолегочного теста представлены на рис. 4.

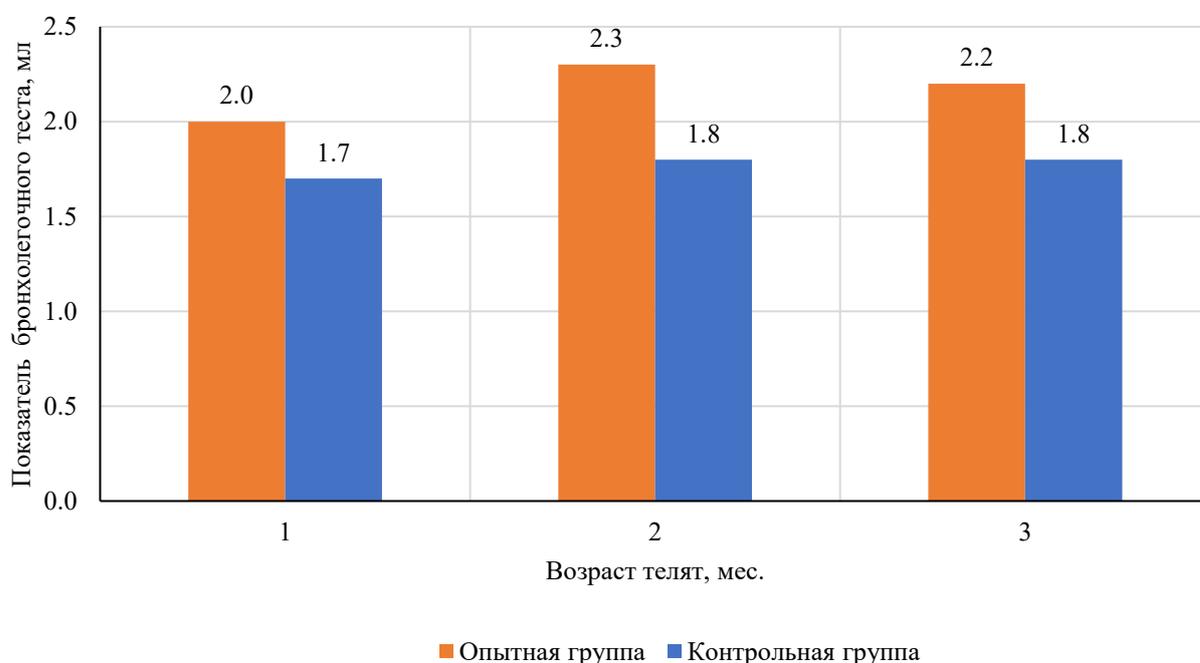


Рис. 4. Цинк-сульфатный бронхолегочный тест телят

Анализ данных бронхолегочного теста с сульфатом цинка у телят двух исследуемых групп в возрасте от одного до трех месяцев (рис. 4) позволяет сделать ряд выводов относительно состояния белкового обмена и выраженности патологического процесса в легочной ткани. Показатели бронхолегочного теста отражают степень диспротеинемии, которая тесно связана с тяжестью воспаления: снижение объема раствора, необходимого для осаждения белков, свидетельствует об увеличении содержания глобулинов и уменьшении количества альбуминов, что типично для более тяжелых форм воспаления легких [И. П. Кондрахин, 2004].

По данным, представленным на рис. 4, отмечается, что у животных опытной группы с первого и до третьего месяца показатели теста выше, чем у телят контрольной группы. В первом месяце у исследуемых телят опытной группы показатель бронхолегочного теста составляет 2,0 мл, тогда как у животных контрольной группы 1,7 мл ( $p < 0,05$ ); во втором месяце у подопытных телят он равен 2,3 мл, а у животных контрольной группы — 1,8 мл ( $p < 0,01$ ); в третьем месяце показатель равнялся 2,2 мл у телят опытной группы и 1,8 мл у животных контрольной группы ( $p < 0,01$ ). Различие между группами является статистически достоверным.

У телят опытной группы показатели бронхолегочного теста увеличились с 2,0 до 2,3 мл ко второму месяцу и оставались стабильными, что соответствует физиологическим нормам для клинически здоровых телят (1,7–2,7 мл) и свидетельствует об отсутствии признаков тяжелого воспаления и выраженной диспротеинемии. Это подтверждает положительное влияние использования полуавтоматического оборудования для очистки и замены подстилки и его профилактический эффект. В то же время у телят контрольной группы значения теста оставались на уровне, близком к нижней границе нормы, и не достигали 2,0 мл на протяжении всего периода наблюдений, что указывает на их пограничное состояние и на сохранение риска развития осложнений.

О состоянии внутренних процессов в организме животных можно судить по внешним показателям: температуре тела, дыхательной активности

и сердечному ритму. Стабильная температура тела играет ключевую роль в поддержании метаболических процессов и обеспечивает оптимальное функционирование тканей всего организма.

У половозрелых особей при оптимальных условиях содержания температурный показатель находится на уровне  $38,33^{\circ}\text{C}$ , дыхательная активность составляет 23 раз/мин.

Исследования В. М. Рихтера [В. М. Рихтер, 1982] показали, что у молодого поголовья крупного рогатого скота физиологическая норма температуры составляет  $39^{\circ}\text{C}$  (диапазон  $38,5\text{--}40,0^{\circ}\text{C}$ ), сердечный ритм достигает 90 сокращений в минуту (диапазон 76–131 сокращений), а дыхательная активность — 27 циклов (диапазон 23–44 цикла).

Изучение клинического статуса телят позволяет получить объективную картину функционального состояния дыхательной системы и своевременно выявить патологические изменения. Температура тела служит индикатором воспалительных процессов в респираторных органах (бронхиты, пневмонии), частота дыхания непосредственно отражает работу легких и наличие обструктивных или воспалительных изменений, а частота пульса характеризует степень насыщения крови кислородом и компенсаторные возможности организма при развитии гипоксии. Комплексная оценка данных показателей обеспечивает раннюю диагностику респираторных патологий, определение тяжести заболевания и контроль эффективности проводимых лечебных мероприятий.

В таблице 9 представлены показатели клинического статуса телок с первого дня жизни по 15-й месяц.

Проведенный анализ клинического статуса телок контрольной и опытной групп в различные возрастные периоды позволяет выделить существенные различия в их физиологических показателях на протяжении всего периода исследования.

**Клинический статус животных ( $X \pm Sx$ ;  $n = 10$ )**

Возраст	Показатель	Группа	
		Контрольная	Опытная
1-й день	Температура тела, °С	38,9±0,3	39,0±0,2
	Частота пульса, уд./мин	137,1±2,8	134,8±2,5
	Частота дыхания, раз/мин	41,0±1,0	40,5±0,9
1 мес.	Температура тела, °С	39,4±0,4	38,6±0,1*
	Частота пульса, уд./мин	100,4±2,0	93,1±1,8*
	Частота дыхания, раз/мин	32,9±1,6	32,1±0,9
3 мес.	Температура тела, °С	39,2±0,2	38,7±0,2
	Частота пульса, уд./мин	97,7±1,7	91,0±1,9*
	Частота дыхания, раз/мин	31,8±1,4	28,8±0,8
6 мес.	Температура тела, °С	38,9±0,2	38,9±0,2
	Частота пульса, уд./мин	90,7±2,4	88,6±1,9
	Частота дыхания, раз/мин	29,2±1,0	26,3±0,8*
9 мес.	Температура тела, °С	38,8±0,3	38,6±0,2
	Частота пульса, уд./мин	84,2±2,3	85,6±2,0
	Частота дыхания, раз/мин	28,2±0,8	26,2±0,8
12 мес.	Температура тела, °С	39,1±0,2	38,5±0,2
	Частота пульса, уд./мин	83,5±2,4	82,0±1,9
	Частота дыхания, раз/мин	27,6±1,0	25,5±0,7
15 мес.	Температура тела, °С	38,9±0,2	38,3±0,2
	Частота пульса, уд./мин	81,6±1,7	78,9±1,7
	Частота дыхания, раз/мин	26,6±1,1	23,8±0,7*

В первый день жизни физиологические показатели телят обеих групп были сопоставимыми и находились в пределах нормативных значений. Температура тела у новорожденных телят составляла 38,9°С в контрольной и 39,0°С в опытной группе. Частота пульса у животных фиксировалась на уровне 137,1 и 134,8 уд./мин соответственно, дыхательная функция характеризовалась частотой 41,0 и 40,5 раза/мин.

Анализ клинического статуса телок выявил значимые различия в физиологических показателях уже с первого месяца жизни. У животных опытной группы фиксировались более низкие и стабильные показатели: температура тела составляла 38,6°С, тогда как у телок контрольной группы данный показатель достигал 39,4°С, что на 2,0% больше. Частота пульса у молодняка опытной группы была 93,1 уд./мин, а у животных контрольной группы — 100,4 уд./мин, то есть выше на 7,3%. Частота дыхания у телят

опытной группы была 40,5 раза/мин, тогда как у животных контрольной группы этот показатель равнялся 41,0 раза/мин, отличаясь на 2,4%.

К третьему месяцу жизни у телят опытной группы температура тела составила 38,7°C, в то время как у животных контрольной группы данный показатель был на уровне 39,2°C, что на 1,3% выше. Частота пульса была 91,0 уд./мин у молодняка из опытной группы, а у телок контрольной группы 97,7 уд./мин; различие составило 6,9%. Частота дыхания у животных опытной группы также была ниже: 28,8 по сравнению с 31,8 у контрольных телят; разница достигла 9,4%. Это свидетельствует о лучшей адаптации и меньшей выраженности стрессовых реакций у молодняка опытной группы.

В полугодовалом возрасте температура тела у животных обеих групп выровнялась и составила 38,9°C. Частота пульса у телок опытной группы оставалась незначительно ниже (на 2,3%): 88,6 уд./мин по сравнению с 90,7 уд./мин у контрольных животных. Частота дыхания у молодняка опытной группы была заметно меньше (на 9,9%): 26,3 раза/мин по сравнению с 29,2 у телят контрольной группы, что указывает на более эффективную работу дыхательной системы.

К девятимесячному возрасту разница по температуре тела между группами составила всего 0,5%. Частота пульса у животных опытной группы стала даже немного выше: 85,6 уд./мин по сравнению с 84,2 уд./мин у контрольных телок. Дыхание у молодняка опытной группы оставалось более редким (на 7,1%), что продолжало свидетельствовать о стабильном физиологическом состоянии.

В годовалом возрасте температура тела у телят опытной группы составила 38,5°C, тогда как у животных контрольной группы этот показатель достигал 39,1°C (на 1,5% выше). Частота пульса практически сравнялась: 82,0 и 83,5 уд./мин соответственно. Дыхание у молодняка опытной группы оставалось более редким: 25,5 раз/мин по сравнению с 27,6 у контрольных телок, что на 7,6% больше.

К 15-месячному возрасту различия стали более отчетливыми. У животных опытной группы фиксировались стабильные показатели: температура тела составила 38,3°C, тогда как у телят контрольной группы данный параметр был на уровне 38,9°C; частота пульса была 78,9 уд./мин у молодняка опытной группы и 81,6 уд./мин у контрольных животных. Наиболее выраженные различия наблюдались в частоте дыхания: у телок опытной группы она составила 23,8 раза/мин, в то время как у животных контрольной группы данный показатель был на уровне 26,6, что выше на 10,5%.

Результаты исследования свидетельствуют о положительном влиянии полуавтоматической системы очистки клеток на физиологическое состояние телок опытной группы. Снижение концентрации аммиака в воздухе помещений в молочный период способствовало формированию более стабильных клинических показателей на протяжении всего периода выращивания. У животных опытной группы на всех этапах исследования отмечались более низкие и стабильные значения температуры тела (на 0,5–2,0% ниже, чем у животных контрольной группы), частоты пульса (на 2,3–7,3% реже) и особенно частоты дыхания (на 7,1–10,5% реже). Наиболее выраженные различия проявились начиная с первого месяца жизни и сохранялись до 15-месячного возраста.

Полученные данные указывают на то, что улучшение параметров микроклимата в ранний период жизни оказывает длительное положительное влияние на адаптационные возможности организма молодняка крупного рогатого скота, что создает предпосылки для повышения их продуктивного потенциала и общей резистентности.

При рождении теленка происходит разрыв пуповинной связи, что означает полное прекращение физиологического контакта с материнским организмом, после чего животное оказывается в обстоятельствах, определяемых факторами внешней среды. Для обеспечения жизнеспособности организм молодняка запускает активные адаптационные механизмы к специфическим условиям содержания, однако скорость и характер

протекания данных процессов зависит от индивидуальных особенностей, кормления и содержания. На основании данных клинических показателей были рассчитаны коэффициенты адаптации по методике Р. Бензера [М. Б. Улимбашев, 2018; Г. С. Шарафутдинов, 2004] в обеих группах; полученные результаты представлены на рис. 5. Оптимальное значение коэффициента адаптации находится на уровне 2,0, при этом любые изменения данного параметра в сторону увеличения или уменьшения свидетельствуют об отличии физиологического статуса поголовья от физиологического статуса животных, находящихся в комфортных условиях.

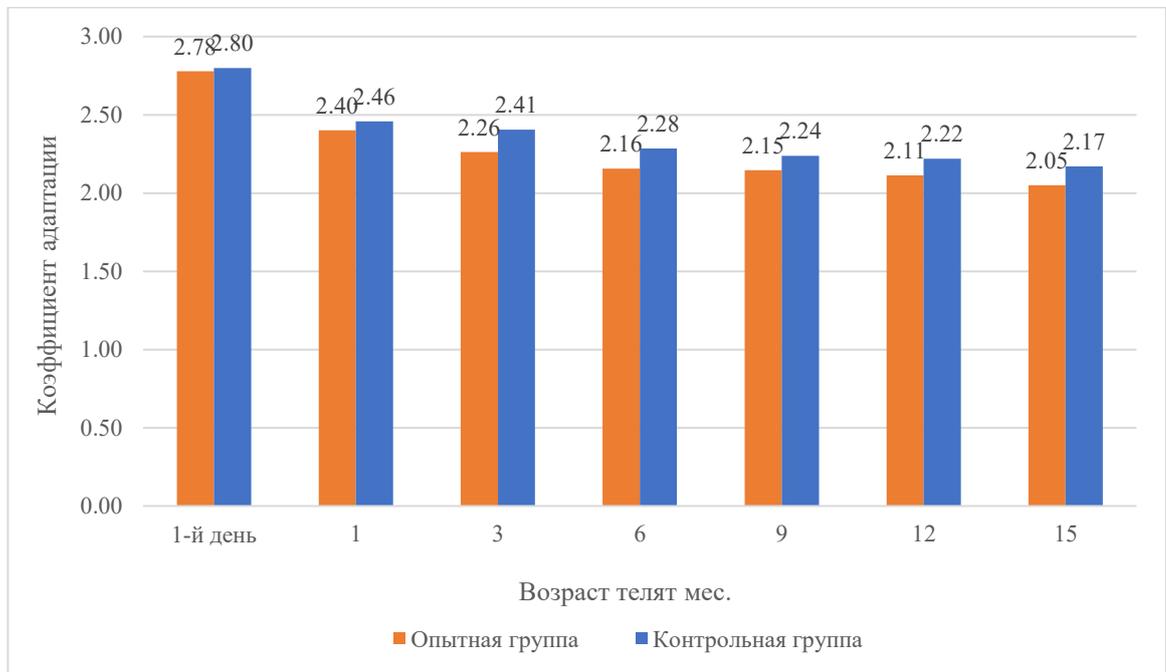


Рис. 5. Коэффициент адаптации телочек

Анализ динамики коэффициента адаптации по формуле Р. Бензера выявил существенные различия между животными опытной и контрольной групп на протяжении всего периода наблюдений. В первый день исследования в опытной группе животных данный параметр равнялся 2,78, в то время как в контрольной группе достигал 2,80, что превосходит оптимальную величину (2,0, согласно Р. Бензеру) приблизительно на 40%. Такое превышение обусловлено физиологическим стрессом новорожденного организма

и потребностью в экстренной адаптации к изменившимся условиям окружающей среды. Минимальная разница в 0,7% свидетельствует об одинаковых исходных физиологических параметрах обеих групп.

К месячному возрасту коэффициент адаптации у телок обеих групп существенно уменьшился, приближаясь к оптимальному уровню 2,0. У животных опытной группы показатель достиг 2,40, что на 2,4% ниже, чем у телят из контрольной группы (2,46). Данное различие может объясняться улучшенными условиями содержания телят опытной группы в индивидуальных домиках с автоматической системой очистки в молочный период, что позволило значительно снизить концентрацию аммиака и улучшить состояние респираторно-легочной системы животных. Контрольные телята в этот период содержались в стандартных домиках «Иглус», где микроклиматические условия были менее благоприятными.

В трехмесячном возрасте положительная динамика сохранялась. Коэффициент адаптации у телок опытной группы снизился до 2,26, что на 6,2% ниже показателя животных контрольной группы (2,41). Увеличение разницы между показателями телят из разных групп указывает на более гармоничное развитие физиологических систем организма животных опытной группы благодаря улучшенным условиям содержания в ранний период жизни.

К шестимесячному возрасту межгрупповые различия стали еще более заметными. У телок опытной группы коэффициент составил 2,16, в то время как у животных из контрольной группы он равнялся 2,28, что выше на 5,3%. Приближение показателя опытной группы к идеальному значению 2,0 подтверждает оптимизацию адаптационных процессов в организме.

В девятимесячном возрасте сохранялась аналогичная закономерность: коэффициент адаптации телок опытной группы (2,13) был на 4,9% ниже показателя телок из контрольной группы (2,24). Стабильное сохранение более низких значений коэффициента у подопытных животных свидетельствует о продолжительном положительном влиянии улучшенных условий содержания в молочный период.

К годовалому возрасту межгрупповая разница составила 4,7%: у телок опытной группы коэффициент адаптации достиг 2,11, у животных контрольной группы — 2,22. Постепенное приближение показателя опытной группы к идеальному значению указывает на высокую степень адаптационных возможностей организма.

В возрасте 15 месяцев коэффициент адаптации телок из опытной группы составил 2,05, что превышает идеальное значение лишь на 2,5%. У животных из контрольной группы данный показатель равнялся 2,17, что на 5,5% выше показателя опытной группы и на 8,5% превышает референтное значение.

Таким образом, применение индивидуальных клеток с автоматической системой очистки в молочный период способствует более быстрому и эффективному формированию адаптационных механизмов у молодняка крупного рогатого скота, обеспечивая оптимальное функционирование сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также механизмов терморегуляции организма на всех этапах роста и развития.

С целью более глубокого и всестороннего изучения состояния иммунной системы подопытных животных были рассмотрены их интерьерные показатели.

### **3.5. Гематологические и биохимические показатели крови животных**

Под интерьером понимают комплекс внутренних морфологических, физиологических и биохимических характеристик организма, которые взаимосвязаны с конституциональными особенностями и производственными качествами животного [Ф. Н. Сайтова, Л. Г. Шорова, 2025]. Изучение интерьерных особенностей в животноводстве ориентировано на выявление внутренних характеристик здорового поголовья, отражающих генетический потенциал и имеющих корреляционную связь с продуктивными показателями. Подобный подход дает возможность объективно оценить племенную значимость особей, осуществить грамотную селекционную работу

и разработать оптимальные технологии содержания и использования животных.

В практике интерьерных исследований применяется широкий спектр методических подходов: морфологическое исследование тканей, анализ физиологических и биохимических процессов, изучение анатомического строения, генетические и иммуногенетические тесты, цитологическая диагностика и другие методики.

Анализ крови представляет собой один из ключевых методов оценки интерьерных характеристик животных [Ф. Н. Саитова, Л. Г. Шорова, 2025]. Нормальное функционирование организма, уровень его производительности и репродуктивные качества напрямую определяются составом крови и эффективностью работы системы кровообращения [В. Г. Семенов, 2023]. В рамках исследований крови особое внимание уделяется таким параметрам, как численность красных и белых кровяных телец, концентрация гемоглобина, щелочной резерв, уровень протеинов, липидных соединений, глюкозы и прочих биологически активных компонентов.

Результаты исследования крови показывают, что ее состав отражает конституциональный тип животного, текущее состояние организма и возможности реализации продуктивного потенциала. Показатели крови характеризуют активность окислительно-восстановительных реакций и метаболических процессов в организме. Они варьируют в зависимости от возраста животного, уровня продуктивности, рациона, условий содержания, времени года и других факторов [Морфологические и биохимические показатели крови ... , 2006].

Целью исследования являлось изучение динамики морфологических и биохимических показателей крови телят от рождения до достижения ими 12-месячного возраста. Полученные данные отражены в таблицах 10–13.

В таблице 10 представлены гематологические показатели телят в первые сутки жизни.

**Гематологические и биохимические показатели крови  
в суточном возрасте ( $X \pm Sx$ ;  $n = 10$ )**

Показатель	Норма	Группа	
		Контрольная	Опытная
Гемоглобин, г/л	105–109	94,4±3,4	95,4±2,3
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,4–8,4	6,3±0,1	6,2±0,2
Лейкоциты, $10^9/л$	7,1–12,1	10,3±0,4	9,9±0,3
Тромбоциты, $10^9/л$	200–500	206±12,3	203,2±12,4
Глюкоза, ммоль/л	4,5–5,0	4,8±0,1	4,8±0,1
Общий белок, г/л	56,9–60,5	58,8±1,1	57,6±1,0
Альбумины, %	38–50	57,3±0,7	58,1±0,9
Глобулины, %	50–62	42,7±0,7	42,0±0,9
Мочевина, ммоль/л	2,4–3,6	2,2±0,2	2,1±0,1
Кальций, ммоль/л	2,7–3,2	2,2±0,1	2,2±0,1
Щелочной резерв, $CO_2$ , %	54–56	49,2±0,3	47,5±0,3**

Как показано в таблице 10, в суточном возрасте у телят опытной группы основные морфологические показатели крови имели сопоставимый уровень с контрольной группой. Концентрация гемоглобина у животных опытной группы составила 95,4 г/л, что на 1,1% выше значения у животных из контрольной группы (94,4 г/л), хотя оба показателя были ниже референтного интервала в среднем на 9,6%. Количество эритроцитов у телят опытной группы составило  $6,2 \times 10^{12}/л$ , что на 1,6% меньше, чем у животных контрольной группы ( $6,3 \times 10^{12}/л$ ); оба значения также ниже референтного интервала в среднем на 15,6%. Число лейкоцитов у телят опытной группы ( $9,9 \times 10^9/л$ ) оказалось на 3,9% ниже показателя у их сверстников из контрольной группы ( $10,3 \times 10^9/л$ ) и полностью соответствовало физиологической норме. Уровень тромбоцитов у животных опытной группы ( $203,2 \times 10^9/л$ ) был на 1,4% ниже, чем у животных контрольной группы ( $206 \times 10^9/л$ ), при этом оба значения находились в нижней границе нормы.

Биохимические показатели крови в суточном возрасте также характеризовались близкими значениями в обеих группах. Концентрация глюкозы была идентична и составила по 4,8 ммоль/л, что соответствовало верхней границе референтного интервала. Содержание общего белка у телят

опытной группы (57,6 г/л) оказалось на 2,0% ниже, чем в контрольной группе (58,8 г/л); оба показателя находились в пределах нормы. В ранний постнатальный период отмечалась характерная перестройка белковых фракций [В. И. Еременко, Ю. В. Стасенкова, Ю. И. Богданова, 2023; Л. П. Корякина, Н. И. Борисов, 2016]: доля альбуминов в опытной группе достигала максимального значения за весь период наблюдения и составляла 58,1%, что на 1,4% превышало показатель животных из контрольной группы (57,3%). В то же время уровень глобулинов у животных опытной группы был ниже, чем у их ровесников из контрольной группы (42,0 и 42,7% соответственно, разница 1,6%). Следует отметить снижение концентрации мочевины у телят опытной группы до 2,1 ммоль/л, что на 4,5% ниже показателя у телят контрольной группы (2,2 ммоль/л) и несколько ниже нижней границы физиологической нормы, что может отражать особенности белкового обмена в данном возрасте. Концентрация кальция у телят обеих групп была одинаковой (2,2 ммоль/л) и на 18,5% не дотягивала до референтного диапазона; однако, по данным Л. В. Клетиковой с соавторами, содержание кальция в крови новорожденных телят в первые дни жизни характеризуется выраженной вариабельностью [Состояние здоровья телят и стратегия профилактики ранней постнатальной патологии, 2020]. У телят опытной группы щелочной резерв (47,5%  $\text{CO}_2$ ) был на 3,5% ниже, чем у телят контрольной группы (49,2%  $\text{CO}_2$ ), причем в обеих группах его значение не достигало нижней границы физиологической нормы, что соответствует описанному у новорожденных телят в первые сутки жизни смешанному респираторно-метаболическому ацидозу с отрицательным сдвигом и дефицитом буферных оснований преимущественно за счет бикарбонатного буфера [М. Н. Пасько, 2012].

В таблице 11 представлены морфологические и биохимические показатели крови телят в трехмесячном возрасте.

К трехмесячному возрасту (табл. 11) у телят опытной группы наблюдалось заметное улучшение ряда морфологических показателей по сравнению с контрольной группой. Концентрация гемоглобина у животных

опытной группы достигла 112,2 г/л, что на 14,6% выше уровня у их сверстниц из контрольной группы (97,9 г/л); при этом у телят опытной группы показатель находился на нижней границе референтных значений, тогда как у животных контрольной группы он был ниже референтных значений. Это указывает на удовлетворительное состояние организма и отсутствие патологий у телят опытной группы. Число эритроцитов у животных опытной группы составило  $7,5 \times 10^{12}/л$ , что на 10,3% превышало показатель телят контрольной группы ( $6,8 \times 10^{12}/л$ ) и приближалось к верхней границе референтного интервала, что свидетельствует о более полноценном формировании красной крови у подопытных животных.

Таблица 11

**Гематологические и биохимические показатели крови  
в трехмесячном возрасте ( $X \pm Sx$ ; n = 10)**

Показатель	Норма	Группа	
		Контрольная	Опытная
Гемоглобин, г/л	112–128	97,9±2,9	112,2±3,4**
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,8–8,0	6,8±0,2	7,5±0,2**
Лейкоциты, $10^9/л$	9,3–10,0	9,9±0,4	9,4±0,3
Тромбоциты, $10^9/л$	200–500	266,4±20,1	226,9±13,3
Глюкоза, ммоль/л	3,2–3,6	3,7±0,1	3,2±0,1**
Общий белок, г/л	62–66	66,0±1,0	63,5±0,9
Альбумины, %	38–50	39,1±0,8	45,5±0,5**
Глобулины, %	50–62	60,1±0,8	54,5±0,5**
Мочевина, ммоль/л	3,6–6,7	3,8±0,3	3,3±0,2
Кальций, ммоль/л	2,7–3,0	2,4±0,1	2,7±0,1**
Щелочной резерв, $CO_2$ , %	53–55	42,4±0,4	45,1±0,4**

В то же время количество лейкоцитов в опытной группе ( $9,4 \times 10^9/л$ ) оказалось на 5,1% ниже показателя в контрольной группе ( $9,9 \times 10^9/л$ ) при сохранении соответствия физиологической норме, что может свидетельствовать о меньшей напряженности иммунной системы на фоне более благополучного содержания телят в молочный период.

Число тромбоцитов в опытной группе ( $226,9 \times 10^9/л$ ) было на 14,8% ниже контрольного уровня ( $266,4 \times 10^9/л$ ), хотя показатели обеих групп оставались

в пределах нормы. На этом фоне отмечены различия в ряде биохимических параметров. Уровень глюкозы у телят опытной группы (3,2 ммоль/л) был на 13,5% ниже, чем у животных контрольной группы (3,7 ммоль/л), и совпадал с нижней границей референтного интервала, тогда как в контрольной группе показатель немного превышал верхнюю границу нормы. Содержание общего белка у животных опытной группы (63,5 г/л) оказалось на 3,8% ниже уровня у телят контрольной группы (66,0 г/л), но соответствовало физиологическим значениям. При этом наблюдалась выраженная перестройка белковых фракций: доля альбуминов у животных опытной группы (45,5%) была на 16,4% выше по сравнению со значениями у их сверстниц из контрольной группы (39,1%), в то время как доля глобулинов (54,5%) была на 9,3% ниже соответствующего показателя у контрольной группы (60,1%). В контрольной группе отмечалось превышение нормы по глобулинам, что может отражать более выраженную антигенную стимуляцию, или напряженность иммунитета, тогда как в опытной группе профиль белков был ближе к референтным значениям. Полученные соотношения белковых показателей коррелируют с данными бронхолегочного теста с сульфатом цинка по И. П. Кондрахину и указывают на более неблагоприятное функциональное состояние респираторной системы у телят контрольной группы.

Концентрация мочевины в сыворотке крови телят опытной группы (3,3 ммоль/л) была на 13,2% ниже показателя у молодняка контрольной группы (3,8 ммоль/л), оказавшись незначительно ниже референтного значения, что может отражать особенности азотистого обмена и несколько более экономное использование белка. Концентрация кальция у подопытных телят (2,7 ммоль/л) была на 12,5% выше, чем у животных контрольной группы (2,4 ммоль/л), и полностью соответствовала норме, тогда как у животных из контрольной группы сохранялось умеренное снижение данного показателя. Щелочной резерв у молодняка опытной группы (45,1% CO<sub>2</sub>) превышал показатель молодняка из контрольной группы (42,4% CO<sub>2</sub>) на 6,4% и находился ближе

к нижней границе нормы, в то время как у контрольных животных имело место более выраженное снижение буферной емкости крови.

В таблице 12 представлены показатели крови телочек голштинской породы в шестимесячном возрасте.

Таблица 12

**Гематологические и биохимические показатели крови  
в шестимесячном возрасте ( $X \pm Sx$ ; n = 10)**

Показатель	Норма	Группа	
		Контрольная	Опытная
Гемоглобин, г/л	99–129	97,8±3,2	119,1±2,7**
Эритроциты, $10^{12}/л$	5–7,5	6,1±0,2	7,1±0,2**
Лейкоциты, $10^9/л$	4,5–12,0	10,4±0,3	9,6±0,4
Тромбоциты, $10^9/л$	260–700	319,7±15,2	269,7±13,4**
Глюкоза, ммоль/л	2,2–3,3	3,4±0,1	2,8±0,1**
Общий белок, г/л	72–86	80,2±1,2	76,8±1,0*
Альбумины, %	38–50	45,8±0,7	49,3±0,5**
Глобулины, %	50–62	54,2±0,7	50,7±0,5**
Мочевина, ммоль/л	3,3–6,7	3,7±0,3	3,1±0,2**
Кальций, ммоль/л	2,5–3,1	2,5±0,1	2,8±0,1**
Щелочной резерв, $CO_2$ , %	46–66	44,4±0,5	50,4±0,5**

К шестимесячному возрасту (таблица 12) у телят опытной группы положительные сдвиги в системе крови стали еще более выраженными. Концентрация гемоглобина у подопытных животных достигла 119,1 г/л, что на 21,8% выше уровня у их сверстниц из контрольной группы (97,8 г/л), и находилась в пределах референтных значений, тогда как у контрольных телят данный показатель был ниже нижней границе нормы. Число эритроцитов у телят опытной группы ( $7,1 \times 10^{12}/л$ ) превысило показатель у телят из контрольной группы ( $6,1 \times 10^{12}/л$ ) на 16,4% и соответствовало верхнему диапазону референтных значений, что свидетельствует о более полноценном эритропоэзе и более высоком кислородотранспортном потенциале крови. Количество лейкоцитов у животных опытной группы ( $9,6 \times 10^9/л$ ) было на 7,7% ниже, чем у контрольных животных ( $10,4 \times 10^9/л$ ), при сохранении значений

в пределах нормы, что вновь подтверждает меньшую функциональную нагрузку на иммунную систему.

Число тромбоцитов у подопытных телят ( $269,7 \times 10^9/\text{л}$ ) оказалось на 15,6% ниже, чем в контрольной группе ( $319,7 \times 10^9/\text{л}$ ), однако также оставалось в пределах физиологического диапазона. При анализе биохимических показателей обращало на себя внимание снижение концентрации глюкозы у телят опытной группы (2,8 ммоль/л), которая была на 17,6% ниже уровня у животных контрольной группы (3,4 ммоль/л) и находилась в референтных пределах, тогда как в контрольной группе отмечалась тенденция к превышению верхней границы нормы.

Содержание общего белка у подопытных телят (76,8 г/л) было на 4,2% ниже, чем у контрольных животных (80,2 г/л), но соответствовало нормальному диапазону. Динамика белковых фракций к этому возрасту у телят опытной группы становилась более благоприятной. Доля альбуминов у животных опытной группы (49,3%) на 7,6% превышала показатель у телят из контрольной группы (45,8%), что отражало более высокую синтетическую функцию печени и нормализацию обменных процессов [И. П. Кондрахин, 2004]. Уровень глобулинов у телят опытной группы (50,7%) был на 6,5% ниже, чем у животных в контрольной группе (54,2%), однако оба показателя находились в пределах нормы. Более высокий показатель глобулинов обусловлен высоким содержанием общего белка.

Концентрация мочевины у животных опытной группы (3,1 ммоль/л) была на 16,2% ниже, чем у их сверстниц из контрольной группы (3,7 ммоль/л), и несколько не дотягивала до нижней границы референтного диапазона, что может указывать на более эффективное использование протеина корма в анаболических процессах [Н. С. А. Ниязов, О. Н. Родионова, 2019]. Концентрация кальция в сыворотке подопытных телят (2,8 ммоль/л) превышала данный показатель у животных из контрольной группы (2,5 ммоль/л) на 12,0% и находилась посередине референтного интервала; у контрольных животных данный параметр лишь достигал нижней границы нормы. Щелочной резерв

у телят опытной группы (50,4% CO<sub>2</sub>) был на 13,5% выше, чем у их сверстников из контрольной группы (44,4% CO<sub>2</sub>), причем у подопытных животных показатель уверенно соответствовал норме, тогда как у контрольных телят отмечалось снижение буферной емкости крови.

В таблице 13 представлены показатели крови ремонтных телочек голштинской породы в 12-месячном возрасте.

Таблица 13

**Гематологические и биохимические показатели крови  
в 12 месячном возрасте ( $X \pm Sx$ ; n = 10)**

Показатель	Норма	Группа	
		Контрольная	Опытная
Гемоглобин, г/л	99–129	101,1±2,1	117,4±3,0**
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5–7,5	5,6±0,2	6,8±0,2**
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5–12,0	10,7±0,4	9,5±0,2**
Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	260–700	345,1±15,3	287,1±11,9**
Глюкоза, ммоль/л	2,2–3,3	3,4±0,1	2,9±0,1**
Общий белок, г/л	72–86	78,5±1,1	73,7±1,1**
Альбумины, %	38–50	42,5±0,7	48,4±0,6**
Глобулины, %	50–62	57,6±0,7	51,6±0,6**
Мочевина, ммоль/л	3,3–6,7	3,9±0,3	3,3±0,2
Кальций, ммоль/л	2,5–3,1	2,6±0,1	3,0±0,1**
Щелочной резерв, CO <sub>2</sub> , %	46–66	44,7±0,6	52,4±0,4**

Анализ биохимических показателей, представленных в таблице 13, в возрасте 12 месяцев показывает устойчивое сохранение ранее отмеченных тенденций. Концентрация глюкозы у телок опытной группы (2,9 ммоль/л) была на 14,7% ниже, чем у молодняка контрольной группы (3,4 ммоль/л), при этом оба значения соответствовали норме или незначительно превышали верхнюю границу нормы, но у подопытных животных показатель располагался ближе к оптимальному уровню. Содержание общего белка в сыворотке крови у подопытных телок (73,7 г/л) было на 6,1% ниже, чем у их сверстниц из контрольной группы (78,5 г/л), хотя в обеих группах данные находились в пределах нормального диапазона. При этом качественный состав белков в опытной группе характеризовался более благоприятным соотношением

фракций. Доля альбуминов у подопытных телок (48,4%) была на 13,9% выше, чем у телок контрольной группы (42,5%), что свидетельствовало о более высокой синтетической активности печени и лучшем коллоидно-осмотическом статусе крови. Уровень глобулинов у подопытных животных (51,6%) был на 10,4% ниже, чем у контрольных телок (57,6%), при этом у животных контрольной группы наблюдалась тенденция приближения данного показателя к верхней границе нормы, что может быть связано с дополнительной нагрузкой на иммунную систему.

Концентрация мочевины у телок опытной группы (3,3 ммоль/л) была на 15,4% ниже показателя у телок контрольной группы (3,9 ммоль/л) и находилась на нижней границе референтного диапазона. Это свидетельствует о том, что у животных опытной группы азот из кормов более эффективно используется для построения тканей организма. Концентрация кальция в сыворотке крови у подопытных телок (3,0 ммоль/л) превысила показатель у животных из контрольной группы (2,6 ммоль/л) на 15,4% и соответствовала верхней границе референтных значений, что свидетельствует о лучшем обеспечении минеральным компонентом и более благоприятных условиях для формирования костной ткани. Щелочной резерв у подопытных животных (52,4%  $\text{CO}_2$ ) оказался на 17,2% выше, чем у телок контрольной группы (44,7%  $\text{CO}_2$ ), и уверенно находился внутри референтного интервала; у контрольных телок данный показатель оставался на нижней границе нормы, что указывает на более выраженное функциональное напряжение буферных систем.

В целом последовательный анализ морфологических и биохимических показателей крови телят от суточного до 12-месячного возраста показывает, что у животных опытной группы по мере роста формировались более высокие показатели красной крови, более оптимальный белково-минеральный и углеводный обмен, а также более устойчивое состояние кислотно-щелочного равновесия. Важно отметить, что телята опытной группы в первые два месяца жизни содержались в клетках с полуавтоматической системой очистки, что значительно снизило концентрацию аммиака в окружающей среде.

Улучшенные условия содержания в молочный период способствовали более эффективному становлению иммунной системы, что впоследствии отразилось на физиологических показателях животных и в более старшем возрасте. Сравнение с животными из контрольной группы показывает устойчивое преимущество по содержанию гемоглобина и эритроцитов (на 14–22% к 3–12 месяцам), более высокий уровень кальция (на 12–15%) и щелочного резерва (на 6–17%), а также более благоприятное соотношение альбуминов и глобулинов при тенденции к снижению концентрации мочевины и глюкозы до оптимальных значений. Эти особенности свидетельствуют о более гармоничном течении обменных процессов и формировании функциональной резистентности у животных опытной группы на протяжении всего периода проведения исследования.

### **3.6. Воспроизводительные качества исследуемых телок**

Воспроизводство стада крупного рогатого скота является ключевым фактором эффективности животноводческого предприятия, поскольку непосредственно определяет продуктивность поголовья и экономическую рентабельность производства.

По данным Х. Б. Баймишева, оптимальная живая масса голштинских телок при первом осеменении составляет 380 кг. Достижение данного весового параметра обеспечивает комплекс положительных эффектов: повышение оплодотворяемости на 10%, снижение возраста первого отела, сокращение срока от начала осеменения до плодотворного покрытия на 3–7 дней, увеличение последующей молочной продуктивности на 2,3% при сохранении качественных характеристик молока на исходном уровне [Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, Р. Х. Баймишев, 2023].

В таблице 14 представлены воспроизводительные показатели телок голштинской породы из обеих групп.

**Воспроизводительные качества первотелок ( $X \pm Sx$ ;  $n = 10$ )**

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Возраст первого плодотворного осеменения, мес.	16,1±0,1	14,1±0,2**
Живая масса при первом осеменении, кг	394,3±6,5	395,6±3,7
Продолжительность стельности, дней	291,4±6,0	287,7±5,2
Возраст первого отела, мес.	25,8±0,3	23,7±0,2**
Живая масса коров-первотелок, кг	510,4±7,6	521,4±4,7
Живая масса телят при рождении, кг	33,5±0,6	34,6±0,5

Сравнительный анализ воспроизводительных качеств телок контрольной и опытной групп выявил существенные различия по ключевым показателям, характеризующим репродуктивную функцию животных. Возраст первого плодотворного осеменения у телок опытной группы составил 14,1 месяца, что на 2,0 месяца меньше по сравнению с телками контрольной группы, где данный показатель равнялся 16,1 месяца. Процентная разница составила 12,4% в пользу опытной группы, что свидетельствует о более интенсивном физиологическом развитии и более ранней половой зрелости животных, содержащихся в клетках с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха в молочный период. Важно отметить, что при этом живая масса телок при первом осеменении в обеих группах была практически идентичной: в контрольной группе живая масса телок была 394,3 кг, в опытной — 395,6 кг, разница составила лишь 1,3 кг, или 0,33%. Данное обстоятельство указывает на то, что снижение возраста первого осеменения не было связано с недостаточным физическим развитием животных, а напротив, свидетельствует о достижении телками опытной группы оптимальной живой массы, необходимой для успешного оплодотворения, в более ранние сроки.

Продолжительность стельности у телок опытной группы составила 287,7 дня, что на 3,7 дня меньше, чем у животных контрольной группы, где этот показатель равнялся 291,4 дня. Процентная разница в 1,27% находится в пределах физиологической нормы и может быть обусловлена более хорошим

общим физиологическим состоянием организма животных опытной группы, их лучшей адаптацией к условиям содержания и более сбалансированным обменом веществ. Сокращение продолжительности стельности в сочетании с более ранним возрастом осеменения привело к тому, что возраст первого отела у животных опытной группы составил 23,7 месяца против 25,8 месяца в контрольной группе. Разница в 2,1 месяца, или 8,14%, является экономически значимым показателем, поскольку позволяет сократить непродуктивный период выращивания ремонтных телок и раньше вовлечь животных в производственный процесс получения товарной продукции.

Живая масса коров-первотелок опытной группы при первом отеле составила 521,4 кг, что превышало показатель контрольной группы, где живая масса равнялась 510,4 кг, на 11,0 кг. Процентная разница в 2,15% свидетельствует о том, что, несмотря на более ранние сроки осеменения и отела, животные опытной группы отличались более интенсивным ростом и лучшим физическим развитием. Это подтверждает эффективность применяемых в опытной группе условий содержания в молочный период, обеспечивающих не только ускоренное половое созревание, но и оптимальное формирование организма животных. Превосходство опытной группы по живой массе при первом отеле указывает на перспективность дальнейшего использования этих животных в стаде, поскольку более развитые первотелки, как правило, демонстрируют более высокую молочную продуктивность в последующие лактации [Г. Б. Ревина, Л. И. Асташенкова, 2019].

Живая масса телят при рождении в опытной группе также была выше и составила 34,6 кг, в то время как у животных из контрольной группы данный показатель находился на уровне 33,5 кг. Разница в 1,1 кг, или 3,3%, свидетельствует о лучшей обеспеченности развивающихся плодов питательными веществами в период внутриутробного развития и о более высоком уровне метаболических процессов в организме стельных телок опытной группы. Известно, что живая масса телят при рождении коррелирует с их последующей жизнеспособностью, интенсивностью роста в молочный

период и дальнейшей продуктивностью, поэтому получение более крупных новорожденных телят является важным показателем эффективности воспроизводства стада [К. С. Мехтиева, Ф. Р. Бакай, С. М. Мехтиев, 2020; Х. З. Валитов, В. А. Корнилова, 2023].

Таким образом, комплексный анализ воспроизводительных качеств показал преимущество животных опытной группы по всем исследованным параметрам. Наиболее существенные различия выявлены в возрасте первого плодотворного осеменения (разница в 12,42%) и возрасте первого отела (разница в 8,14%) при одновременном сохранении и даже превышении оптимальных показателей живой массы как самих животных опытной группы, так и полученного от них приплода. Полученные данные свидетельствуют о том, что условия выращивания, примененные в опытной группе, способствуют более интенсивному физиологическому развитию телок, ускорению достижения ими половой зрелости без ущерба для формирования организма и обеспечивают получение жизнеспособного приплода с высокими весовыми кондициями. Улучшение воспроизводительных показателей в опытной группе имеет важное практическое значение для повышения экономической эффективности выращивания ремонтных телочек, так как сокращение возраста первого отела на 2,1 месяца позволяет существенно снизить затраты на выращивание и ускорить оборот поголовья в стаде.

Для оценки продуктивных качеств животных были исследованы морфофункциональные свойства их вымени и их молочная продуктивность.

### **3.7. Функциональные свойства вымени и молочная продуктивность первотелок**

Систематический контроль функциональных показателей вымени является важнейшим элементом эффективного управления молочным стадом и обеспечения высокой продуктивности коров. Суточный удой отражает общую молочную продуктивность животного и позволяет оценить реализацию

генетического потенциала, состояние здоровья, эффективность содержания и кормления. Время доения и интенсивность молокоотдачи характеризуют функциональные свойства вымени, влияют на производительность труда операторов машинного доения и указывают на возможные нарушения в работе молочной железы [А. С. Курак, Н. С. Яковчик, И. В. Брыло, 2016]. Индекс вымени представляет собой комплексный морфологический показатель, определяющий пригодность животного к машинному доению и продолжительность его продуктивного использования [Л. И. Кибкало, Н. А. Гончарова, А. В. Пономарева, 2016]. Регулярный мониторинг этих параметров позволяет своевременно выявлять отклонения от физиологической нормы, предупреждать развитие заболеваний вымени, оптимизировать технологию доения и проводить эффективную селекционную работу, направленную на улучшение молочной продуктивности и технологических качеств животных.

В таблице 15 приведены показатели функциональных свойств вымени исследуемых животных.

Таблица 15

**Функциональные свойства вымени первотелок ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ ; n = 10)**

Показатель	Группа			
	Контрольная		Опытная	
	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	$C_v, \%$
Суточный удой, кг	24,4±0,5	6,8	27,9±0,4**	4,5
Время доения, мин.	6,7±0,1	3,6	6,9±0,1	3,1
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	3,6±0,1	9,8	4,1±0,1**	6,1
Индекс вымени	41,5±0,7	5,0	43,3±0,6**	4,2

Анализ функциональных свойств вымени первотелок показывает, что улучшенные санитарно-гигиенические условия содержания в молочный период способствовали формированию более высоких продуктивных и функциональных показателей молочной железы.

Суточный удой у первотелок опытной группы составил 27,9 кг, что на 14,3% превышало показатель животных контрольной группы (24,4 кг). При этом коэффициент вариации суточного удоя у первотелок опытной группы был ниже (4,5%), что свидетельствует о большей выравненности животных по данному признаку по сравнению с первотелками контрольной группы (6,8%).

Продолжительность доения у животных опытной группы составила 6,9 мин, что на 3,0% больше, чем у первотелок контрольной группы (6,7 мин). Незначительное увеличение времени доения при существенно более высоком суточном удое у первотелок опытной группы указывает на лучшую функциональную активность молочной железы.

Интенсивность молокоотдачи у первотелок опытной группы достигла 4,1 кг/мин, превосходя показатель животных контрольной группы (3,6 кг/мин) на 13,9%. Более высокая интенсивность молокоотдачи у первотелок опытной группы является важным технологическим признаком, определяющим приспособленность животных к машинному доению. Коэффициент вариации данного показателя у первотелок опытной группы составил 6,1%, что на 37,8% ниже, чем у животных контрольной группы (9,8%), что свидетельствует о более стабильной работе молоковыводящей системы.

Индекс вымени у первотелок опытной группы составил 43,3%, что на 4,3% выше, чем у животных контрольной группы (41,5%). Данный показатель характеризует соотношение удоя из передних долей к общему удою и является важным селекционным признаком, отражающим равномерность развития четвертей вымени. Более высокое значение индекса вымени у первотелок опытной группы указывает на лучшую сбалансированность развития передних и задних долей молочной железы.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что содержание телят в клетках с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха в молочный период, обеспечивающее снижение концентрации аммиака и улучшение микроклиматических параметров, способствовало формированию более качественных функциональных свойств вымени и позволило реализовать

генетический потенциал молочной продуктивности животных на более высоком уровне.

### **3.8. Экономическая эффективность использования модернизированного оборудования при выращивании ремонтных телок**

В условиях современного молочного животноводства ключевым показателем эффективности производства является молочная продуктивность. При этом важно принимать во внимание, что высокие среднесуточные привесы ремонтных телок способствуют их более раннему созреванию и дают возможность осеменить животных в оптимальном возрасте. Данный подход минимизирует продолжительность непродуктивной фазы содержания животных и позволяет получить молоко в более молодом возрасте.

Текущая экономическая ситуация в аграрном секторе характеризуется устойчивой тенденцией к росту производственных издержек, обусловленной удорожанием топлива, сельскохозяйственной техники, семян, гербицидов и прочих ресурсов. При этом ценообразование на молочную продукцию контролируется переработчиками и торговыми сетями, что создает дополнительные сложности для товаропроизводителей. В таких условиях единственной стратегией обеспечения рентабельности молочного производства является последовательное наращивание продуктивных показателей стада.

Результаты экономического анализа применения усовершенствованного оборудования для содержания телят молочного периода приведены в таблице 16.

Проведенный анализ экономической эффективности использования модернизированного стойлового оборудования для содержания телят в молочный период (табл. 16) позволяет сделать ряд важных выводов о целесообразности внедрения данной технологии в практику молочного скотоводства.

**Экономическая эффективность использования модернизированного  
стойлового оборудования в молочный период**

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Количество голов	10	10
Способ содержания в молочный период	Индивидуальный домик «Иглус»	Модернизированное стойловое оборудование
Стоимость стойлового оборудования, тыс. руб./гол.	10	19
Дополнительные затраты на покупку модернизированного оборудования, тыс. руб.	-	9
Возраст при первом отеле, мес.	25,8	23,7
Затраты на содержание 1 телки в хозяйстве, руб./день	270	270
Затраты на содержание 1 первотелки в хозяйстве до первого отела, тыс. руб.	209	192
Экономия средств за период выращивания до первого отела, тыс. руб.	-	17
Экономия средств за период выращивания до первого отела, включая дополнительные затраты на покупку модернизированного оборудования, тыс. руб.	-	8
Удой за 100 дней 1 первотелки, кг	2437,5	2784,6
Цена реализации кг молока, руб.	42	42
Себестоимость молока, руб./кг	35,50	35,16
Выручка, тыс. руб.	102,4	117,0
Затраты, тыс. руб.	86,5	97,9
Прибыль, тыс. руб.	15,9	19,1
Уровень рентабельность, %	18,4	19,3

Применение модернизированного стойлового оборудования обеспечивает сокращение возраста первого отела на 2,1 месяца – с 25,8 до 23,7 месяца. Данное ускорение физиологического развития имеет прямое экономическое значение, поскольку приводит к экономии затрат на содержание телки в хозяйстве до первого отела в размере 17,0 тысяч рублей на одну голову. С учетом дополнительных затрат на приобретение модернизированного оборудования (9,0 тыс. руб.) чистая экономия составляет 8,0 тыс. рублей, что соответствует 3,8% от затрат на выращивание в контрольной группе (209 тыс. руб.). Сокращение непродуктивного периода выращивания позволяет более

эффективно использовать ресурсы хозяйства и ускорить оборот производственного цикла.

Согласно В. А. Константинову, затраты на ремонт стада составляют почти 20–30% от общих затрат на производство молока, занимая второе место после затрат на корма [Константинов В. А., 2019]. Учитывая, что экономия средств за период выращивания до первого отела составила 8,0 тыс. рублей (3,8%), а затраты на ремонт стада занимают значительную долю в структуре общих производственных издержек (20–30%), была рассчитана новая себестоимость молока с использованием модернизированного оборудования, которая составила 35,16 руб. за кг молока по сравнению с 35,50 руб. в контрольной группе, что отражает снижение себестоимости на 0,34 рубля или 0,96%.

Важнейшим результатом использования модернизированного оборудования является повышение молочной продуктивности первотелок на 14,2% по сравнению с животными контрольной группы, содержащимися в индивидуальных домиках «Иглус». Удой за первые 100 дней лактации у животных в опытной группе составил 2784,6 кг, тогда как в контрольной – 2437,5 кг. Данное повышение продуктивности обеспечивает увеличение выручки с 102,4 тыс. руб. до 117,0 тыс. руб., что составляет дополнительные 14,6 тысяч рублей на одну голову за первые 100 дней лактации.

Несмотря на увеличение затрат с 86,5 до 97,9 тыс. руб., связанное с более высоким удоем, прибыль в опытной группе возросла с 15,9 до 19,1 тыс. руб., что на 3,2 тысячи рублей выше показателей контрольной группы. Уровень рентабельности производства молока увеличился с 18,4% до 19,3% (на 0,9 процентных пункта или на 4,9%), что свидетельствует о более эффективном использовании производственных ресурсов при применении модернизированного оборудования.

Важно отметить, что дополнительные инвестиции в модернизированное стойловое оборудование составляют 9,0 тыс. руб. на одну голову. Суммарный экономический эффект от применения модернизированного оборудования

складывается из экономии на выращивании с учетом дополнительных затрат на оборудование (8,0 тыс. руб.) и дополнительной прибыли от увеличения продуктивности за первые 100 дней лактации (3,2 тыс. руб.), что в совокупности составляет 11,2 тысячи рублей на одну голову. Это в 1,24 раза превышает дополнительные инвестиции в оборудование уже в первые 100 дней лактации. При этом положительный эффект сохраняется на протяжении всего периода продуктивного использования животного, что многократно увеличивает совокупный экономический эффект.

Таким образом, использование модернизированного стойлового оборудования для содержания телят в молочный период является экономически высокоэффективным решением, обеспечивающим значительное улучшение как производственных, так и финансовых показателей молочного скотоводства. Комплексный эффект от применения улучшенного оборудования проявляется на всех этапах производственного цикла – от сокращения затрат на выращивание ремонтных телочек и снижения себестоимости молока до повышения продуктивности и увеличения прибыльности молочного производства. Быстрая окупаемость инвестиций, существенное повышение рентабельности и долгосрочный положительный эффект делают внедрение модернизированного оборудования стратегически важным направлением повышения эффективности молочного животноводства.

## Обсуждение полученных результатов

В современном животноводстве автоматизация и инновационные технологии активно внедряются для повышения производительности и улучшения условий содержания животных [Цифровые технологии в животноводстве ... , 2021; Е. В. Фешина, В. Е. Раисов, Р. Г. Гонатаев, 2019]. Однако большинство технических решений ориентировано на обслуживание дойного стада, тогда как выращивание ремонтного молодняка остается недостаточно технологически оснащенным. Это необоснованно, поскольку ремонтный молодняк формирует основу будущего продуктивного стада и определяет генетический потенциал предприятия.

Согласно выводам, изложенным во множестве научных работ, молочный период (первые два месяца жизни) является критическим этапом развития телят: именно тогда закладываются основы здоровья, будущей продуктивности и воспроизводительной способности [О. Г. Цикунова, 2016; А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин, 2021; Е. И. Анисимова, Е. Р. Гостева, 2017; Система выращивания телят ... , 2023; Эффективность выращивания телят в послемолочный период ... , 2023]. В этот период формируется иммунитет и происходит интенсивное развитие тканей и органов, что требует качественного кормления и оптимальных условий содержания [М. Ваттио, 2006; Состояние здоровья телят и стратегия профилактики ранней постнатальной патологии, 2020; С. И. Магомедбегова, Н. В. Иванова, 2021].

В мировой практике молочного скотоводства широкое распространение получила система индивидуального содержания телят в домиках на глубокой подстилке. Однако данная технология имеет существенный недостаток: ограждая телят от внешних патогенных факторов, домики одновременно способствуют накоплению патогенной микрофлоры внутри них. Несвоевременная замена подстилки приводит к аккумуляции патогенов, повышению концентрации аммиака и росту влажности [Е. С. Чебурашкин, М. Б. Лучков, 2024], что приводит к ухудшению иммунитета, провоцирует

развитие респираторных заболеваний и замедляет рост телят [П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, Н. П. Щербаков, 2016; Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018; Влияние ассоциации абиотических факторов на организм телят ... , 2018; Коррекция воздушной среды для телят, 2020; Н. М. Брюханчикова, 2020; The effect of the “Biological inactivator of toxic gases” ... , 2021].

Для решения данной проблемы была разработана и запатентована клетка с системой полуавтоматической очистки и замены подстилки, позволяющая оперативно поддерживать гигиену в зоне содержания телят.

Для оценки эффективности модернизированного оборудования были сформированы две группы ремонтных телок: опытная группа в молочный период содержалась в модернизированных клетках, контрольная — в индивидуальных домиках типа «Иглус». Наблюдение велось с момента рождения до 100-го дня первой лактации (26–27 месяцев). Оценивались темпы роста, экстерьерные показатели, параметры микроклимата (концентрация аммиака), результаты цинк-сульфатного теста, клинико-физиологические показатели, коэффициент адаптации, интерьерные характеристики, воспроизводительные качества, функциональные показатели вымени и экономическая эффективность.

Результаты исследований показали, что использование клеток с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха положительно влияет на интенсивность роста телят не только в молочный период, но и на последующих этапах выращивания. Это подтверждается достоверными различиями в показателях живой массы между исследуемыми группами телок.

При рождении живая масса телят в обеих группах находилась на сходном уровне и составляла 38,4 кг у животных контрольной группы и 37,9 кг у телят опытной группы, что указывает на идентичные стартовые условия эксперимента. К трехмесячному возрасту отмечено формирование устойчивых различий между группами. Живая масса телят опытной группы достигла 114,3 кг, что на 7,1 кг, или на 6,6%, превысило аналогичный показатель

животных контрольной группы (107,2 кг) ( $p < 0,01$ ). К 15-месячному возрасту живая масса телок опытной группы достигла 415,0 кг, в то время как у животных контрольной группы данный показатель составил 378,0 кг, что соответствует разнице в 37,0 кг, или в 9,8% ( $p < 0,01$ ).

Абсолютный прирост живой массы за 15-месячный период выращивания в опытной группе составил 377,1 кг, что на 37,5 кг, или на 11,0%, превысило показатель контрольной группы (339,6 кг) ( $p < 0,01$ ).

Среднесуточный прирост представляет собой один из основных критериев оценки интенсивности роста и развития телят. Анализ полученных данных свидетельствует о существенном влиянии условий содержания в молочный период на последующую энергию роста животных.

Среднесуточный прирост живой массы за весь 15-месячный период выращивания составил 838,0 г в опытной группе и 754,6 г в контрольной группе ( $p < 0,01$ ). Преимущество опытной группы составило 83,4 г, или 11,1%. Среднесуточный прирост телок опытной группы находится на оптимальном уровне, обеспечивающем реализацию генетического потенциала продуктивности животных в последующие периоды онтогенеза.

Линейные промеры статей тела подтвердили преимущество животных опытной группы. К трехмесячному возрасту у телок, содержащихся в клетках с полуавтоматической системой очистки, регистрировались более интенсивные темпы роста по большинству параметров. Наиболее значительные расхождения выявлены по поперечным и объемным характеристикам телосложения: ширина грудной клетки превышала показатель у их сверстниц из контрольной группы на 9,74%, глубина груди — на 7,57%, ширина в маклоках — на 10,78%, обхват груди — на 4,25%.

К 15-месячному возрасту преимущество телок опытной группы сохранилось. Высота в холке у них составляла 122,3 см, в то время как у животных контрольной группы 120,3 см (+1,66%), ширина груди — 37,8 см, тогда как у телок из контрольной группы 34,6 см (+9,25%), глубина грудной клетки — 63,3 см по сравнению с 59,6 см у молодняка контрольной группы

(+6,20%), косая длина туловища — 146,2 см при показателе 143,1 см у животных контрольной группы (+2,17%).

Анализ индексов телосложения показал, что животные опытной группы характеризовались более выраженным молочным типом конституции. Индекс растянутости к периоду первого отела достиг 119,2% по сравнению с 118,9% в контрольной группе, грудной индекс составил 58,8% по сравнению с 57,5% у животных контрольной группы, что свидетельствует о формировании более растянутого туловища и лучшем развитии грудной клетки. Индекс длинноногости у коров опытной группы был на 2,28% ближе к стандарту голштинской породы, что подтверждает более выраженный молочный тип телосложения.

Результаты исследования убедительно доказывают, что применение клеток с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха в молочный период способствует более интенсивному росту телят и формированию желательного молочного типа телосложения. Пролонгированный положительный эффект оптимизации условий содержания в молочный период сохраняется на протяжении всего времени выращивания ремонтного молодняка, до первого отела, и проявляется лучшим соответствием животных породным стандартам голштинской породы.

С целью выявления факторов более интенсивного роста телят опытной группы были проведены исследования концентрации аммиака в зоне отдыха животных на протяжении молочного периода выращивания, а также оценка функционального состояния органов дыхания в течение всего периода наблюдений.

Состояние здоровья животных напрямую связано с условиями окружающей среды; особое значение имеет микроклимат в животноводческих помещениях. В работах ряда ученых отмечается, что качество воздушной среды тесно связано с уровнем заболеваемости молодняка, при этом особенно сильно на здоровье телят влияет аммиак. Длительное воздействие аммиака даже в низких концентрациях снижает иммунный статус, провоцирует заболевания

дыхательных путей и ухудшает продуктивность телят [Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания, 2018; Коррекция воздушной среды для телят, 2020].

Средняя концентрация аммиака в зоне отдыха телят за двухмесячный период существенно различалась в зависимости от условий содержания. В клетках с полуавтоматической системой очистки концентрация аммиака составила 2,94 мг/м<sup>3</sup>, тогда как в индивидуальных домиках «Иглус» — 6,79 мг/м<sup>3</sup>. Абсолютная разница составила 3,85 мг/м<sup>3</sup>, в относительном выражении снижение концентрации аммиака в опытной группе достигло 56,7% ( $p < 0,01$ ). Содержание телят в клетках с полуавтоматической системой очистки привело к более чем двукратному снижению концентрации аммиака, что свидетельствует о существенном преимуществе данного способа содержания.

Для анализа влияния улучшенных условий содержания на состояние респираторных органов был проведен цинк-сульфатный бронхолегочный тест по И. П. Кондрахину.

У телят опытной группы показатели теста на протяжении всего периода наблюдений были выше, чем у животных из контрольной группы. В первый месяц показатель бронхолегочного теста равнялся 2,0 мл у животных опытной группы и 1,7 мл у телок из контрольной группы ( $p < 0,05$ ); во втором месяце показатели были 2,3 и 1,8 мл соответственно ( $p < 0,01$ ); в третьем месяце — 2,2 и 1,8 мл соответственно ( $p < 0,01$ ). У телят опытной группы показатели ко второму месяцу увеличились с 2,0 до 2,3 мл и стабильно оставались в пределах физиологической нормы для здоровых телят (1,7–2,7 мл), что свидетельствует об отсутствии признаков тяжелого воспаления и подтверждает профилактический эффект улучшенных условий содержания. У телят контрольной группы показатели оставались на уровне нижней границы нормы, что указывает на пограничное состояние и сохранение риска развития осложнений.

Анализ клинического статуса выявил значимые различия в физиологических показателях. К третьему месяцу у телят опытной группы

температура тела составила  $38,7^{\circ}\text{C}$ , тогда как у животных контрольной группы  $39,2^{\circ}\text{C}$ , что на 1,3% выше; частота пульса у молодняка опытной группы была 91,0 уд./мин, а у их сверстников из контрольной группы — 97,7 уд./мин, что на 6,9% выше; частота дыхания у телят из опытной группы равнялась 28,8 раза/мин, у телок из контрольной группы — 31,8 раза/мин, что на 9,4% чаще. К 15-месячному возрасту различия сохранялись: показатели температуры составили  $38,3^{\circ}\text{C}$  у животных опытной группы при  $38,9^{\circ}\text{C}$  у телок из контрольной группы, пульс был 78,9 и 81,6 уд./мин соответственно, дыхание 23,8 и 26,6 раза/мин (у животных контрольной группы на 10,5% чаще). Наиболее выраженные различия наблюдались именно в частоте дыхания, что указывает на более эффективную работу дыхательной системы у животных опытной группы.

Анализ динамики коэффициента адаптации по формуле Р. Бензера, основанном на клинических показателях животных, [М. Б. Улимбашев, 2018; Г. С. Шарафутдинов, 2004] (оптимальное значение 2,0) подтвердил полученные результаты. В первый день показатели были идентичными (2,78 и 2,80), на 40% превышая оптимум вследствие физиологического стресса новорожденных телят. В возрасте трех месяцев различие составило 6,2% (2,26 у телят опытной группы по сравнению с 2,41 у животных контрольной группы), в шесть месяцев — 5,3% (2,16 у первых по сравнению с 2,28 у вторых). К 15 месяцам коэффициент у телок из опытной группы равнялся 2,05, превышая референтное значение лишь на 2,5%, тогда как у животных контрольной группы — 2,17 (на 8,5% выше оптимума). Постепенное приближение показателя к идеальному значению свидетельствует о формировании оптимальных адаптационных механизмов и лучшей приспособленности животных опытной группы к окружающим условиям.

Результаты исследования убедительно доказывают, что улучшение параметров микроклимата за счет значительного снижения концентрации аммиака в молочный период оказывает длительное положительное влияние на функциональное состояние дыхательной системы, адаптационные

возможности организма и клинический статус молодняка на протяжении всего периода выращивания до 15-месячного возраста, создавая предпосылки для повышения продуктивного потенциала и общей резистентности животных.

Для более глубокой оценки физиологического состояния и адаптационных возможностей организма телят был проведен анализ динамики морфологических и биохимических показателей крови с момента рождения до 12-месячного возраста, поскольку состав крови является объективным индикатором интенсивности метаболических процессов и общего уровня развития животных.

Задачей исследования было проследить за динамикой морфологических и биохимических показателей крови телят с момента рождения до 12-месячного возраста.

В суточном возрасте у животных обеих групп основные показатели крови имели сопоставимый уровень. Концентрация гемоглобина составила 95,4 г/л у телят опытной группы и 94,4 г/л у животных контрольной группы, количество эритроцитов  $6,2 \times 10^{12}/л$  и  $6,3 \times 10^{12}/л$  соответственно, число лейкоцитов  $9,9 \times 10^9/л$  и  $10,3 \times 10^9/л$ . Содержание общего белка у телят опытной группы (57,6 г/л) было на 2,0% ниже показателя животных контрольной группы (58,8 г/л). Доля альбуминов у телят опытной группы составляла 58,1%, глобулинов — 42,0%, что отражает характерную для раннего постнатального периода перестройку белковых фракций.

К трехмесячному возрасту у животных опытной группы произошло заметное улучшение морфологических показателей. Концентрация гемоглобина достигла 112,2 г/л, что на 14,5% превышало уровень животных контрольной группы (97,9 г/л) и соответствовало нижней границе референтных значений, тогда как у телят контрольной группы показатель оставался ниже нормы. Число эритроцитов у животных опытной группы составило  $7,5 \times 10^{12}/л$ , что на 10,3% превышало показатель телят контрольной группы ( $6,8 \times 10^{12}/л$ ). За три месяца количество эритроцитов у животных опытной группы увеличилось на 21,0%, тогда как у телят контрольной группы прирост составил лишь 7,9%.

Количество лейкоцитов у животных опытной группы ( $9,4 \times 10^9/\text{л}$ ) оказалось на 5,1% ниже показателя телят контрольной группы ( $9,9 \times 10^9/\text{л}$ ), что может свидетельствовать о меньшей напряженности иммунной системы.

Содержание общего белка у животных опытной группы (63,5 г/л) было на 3,8% ниже показателя телят контрольной группы (66,0 г/л), но соответствовало физиологическим значениям. Доля альбуминов у животных опытной группы (45,5%) была на 14,1% выше по сравнению с показателем у телят контрольной группы (39,1%), в то время как доля глобулинов (54,5%) была на 9,3% ниже (60,1%). У телят контрольной группы отмечалось превышение нормы по глобулинам, что может отражать более выраженную антигенную стимуляцию, тогда как у животных опытной группы профиль белков был ближе к референтным значениям.

К шестимесячному возрасту положительные сдвиги стали еще более выраженными. Концентрация гемоглобина у животных опытной группы достигла 119,1 г/л, что на 21,8% превышало показатель телят контрольной группы (97,8 г/л). Число эритроцитов ( $7,1 \times 10^{12}/\text{л}$ ) было на 16,4% выше показателя у животных контрольной группы ( $6,1 \times 10^{12}/\text{л}$ ). Количество лейкоцитов у телят опытной группы ( $9,6 \times 10^9/\text{л}$ ) оказалось на 7,7% ниже показателя у молодняка контрольной группы ( $10,4 \times 10^9/\text{л}$ ).

К 12-месячному возрасту устойчивые различия между группами сохранялись. Концентрация гемоглобина у телок опытной группы (117,4 г/л) была на 16,1% выше, чем у животных контрольной группы (101,1 г/л), число эритроцитов ( $6,8 \times 10^{12}/\text{л}$ ) на 21,4% выше, чем у особей из контрольной группы ( $5,6 \times 10^{12}/\text{л}$ ). Количество лейкоцитов у телок опытной группы ( $9,5 \times 10^9/\text{л}$ ) оставалось на 11,2% ниже показателя животных контрольной группы ( $10,7 \times 10^9/\text{л}$ ) при сохранении значений в пределах нормы. Содержание общего белка у телок опытной группы (73,7 г/л) было на 6,1% ниже показателя у животных контрольной группы (78,5 г/л), однако качественный состав белков характеризовался более благоприятным соотношением. Доля альбуминов у телок опытной группы (48,4%) была на 13,9% выше показателя у животных

контрольной группы (42,5%), что свидетельствовало о более высокой синтетической активности печени. Уровень глобулинов у телок опытной группы (51,6%) был на 10,4% ниже показателя у животных контрольной группы (57,6%), при этом у показателя телок контрольной группы наблюдалась тенденция подъема к верхней границе нормы, что может быть связано с дополнительной нагрузкой на иммунную систему.

Таким образом, улучшенные условия содержания в молочный период за счет снижения концентрации аммиака способствовали формированию более высоких показателей крови и оптимального белкового обмена. Устойчивое преимущество по содержанию гемоглобина и эритроцитов (на 14–22%) у животных опытной группы свидетельствует о более гармоничном течении обменных процессов на протяжении всего периода выращивания.

Для оценки продуктивных качеств животных были исследованы функциональные свойства их вымени.

Функциональные характеристики молочной железы имеют определяющее значение для эффективности доильного процесса и реализации генетического потенциала продуктивности животных [Д. А. Григорьев, К. В. Король, 2017; Н. М. Костомахин, 2007].

Функциональные свойства вымени подтвердили продуктивное преимущество животных из опытной группы. Суточный удой составил 27,9 кг, что на 14,3% превысило показатель первотелок из контрольной группы (24,4 кг). Скорость молокоотдачи достигла 4,1 кг/мин, превосходя значения у телок из контрольной группы (3,6 кг/мин) на 13,9%. Индекс вымени у животных из опытной группы составил 43,3%, что на 4,3% больше, чем у первотелок из контрольной группы (41,5%), и указывает на лучшую сбалансированность развития долей молочной железы.

Таким образом, содержание телят в клетках с полуавтоматической системой очистки зоны отдыха в молочный период способствовало формированию более желательных морфологических форм вымени,

улучшению его функциональных свойств и реализации генетического потенциала молочной продуктивности на более высоком уровне.

Экономический анализ внедрения модернизированного стойлового оборудования для содержания телят подтвердил его высокую эффективность. Использование усовершенствованного оборудования позволило сократить возраст первого отела на 2,1 месяца, что обеспечило экономию затрат на выращивание в размере 8,0 тыс. руб. на голову с учетом инвестиций в оборудование (9,0 тыс. руб.). Себестоимость молока снизилась на 0,34 рубля за кг (0,96%), молочная продуктивность первотелок повысилась на 14,2%, прибыль увеличилась на 3,2 тыс. руб. на голову, а рентабельность производства молока выросла с 18,4% до 19,3% (рост на 4,9%). Суммарный экономический эффект в первые 100 дней лактации составил 11,2 тыс. руб. на голову, что в 1,24 раза превышает инвестиции в оборудование. При этом положительный эффект сохраняется на протяжении всего продуктивного периода животного, обеспечивая устойчивый экономический результат.

## Заключение

Результаты исследования модернизированного стойлового оборудования в молочный период выращивания ремонтных телочек показали положительное влияние данного оборудования и позволили сделать следующие выводы:

1. Живая масса телок, выращиваемых с использованием модернизированного стойлового оборудования, в возрасте трех месяцев составила 114,3 кг, что на 6,6% выше по сравнению с массой телок, содержащихся в домиках «Иглус» (107,2 кг;  $p < 0,01$ ). Абсолютный прирост за 15 месяцев у телят, выращиваемых с применением модернизированного оборудования, достиг 377,1 кг, превысив показатель животных, содержащихся в домиках «Иглус» (339,6 кг), на 11,0%.

2. Среднесуточный прирост массы телок при содержании в модернизированном стойловом оборудовании в первые три месяца жизни достоверно превосходил среднесуточный прирост массы телок, содержащихся в домиках «Иглус», на 11,1% ( $p < 0,01$ ) и составил 848,9 г. Среднесуточный прирост за весь период выращивания (0–15 месяцев) у животных, выращиваемых в модернизированном стойловом оборудовании, был выше на 11,1% и составил 838 г по сравнению с 754,6 г в группе животных, содержащихся в домиках «Иглус» ( $p < 0,01$ ).

3. Первотелки, в молочный период содержащиеся в модернизированном стойловом оборудовании, превосходили своих сверстниц, выращиваемых с использованием домиков «Иглус», по основным промерам на 1,3–6,3% и соответствовали нормативам ООС для голштинской породы по глубине груди, ширине в маклоках и обхвату пясти.

4. Концентрация аммиака в воздухе при использовании модернизированного стойлового оборудования ( $2,94 \text{ мг/м}^3$ ) была на 56,7% ниже по сравнению с содержанием телят в домиках «Иглус» ( $6,79 \text{ мг/м}^3$ ) ( $p < 0,01$ ).

5. Показатели бронхолегочного теста на резистентность у телочек, выращиваемых с использованием модернизированного оборудования,

находились в норме (2,0–2,3 мл) и превышали показатели животных, содержащийся в домиках «Иглус», на 17,6–27,8% ( $p < 0,05–0,01$ ).

6. Клинико-физиологические показатели телочек в трехмесячном возрасте свидетельствовали о лучшем функциональном состоянии организма особей, содержащихся в модернизированном стойловом оборудовании. Температура их тела была ниже на 1,3% (38,7°C по сравнению с 39,2°C у животных, содержащихся в домиках «Иглус»), частота пульса ниже на 6,9% (91,0 уд./мин по сравнению с 97,7 уд./мин), частота дыхания реже на 9,4% (28,8 раза/мин по сравнению с 31,8 раза/мин).

7. Клинико-физиологические показатели телочек в возрасте 15 месяцев свидетельствовали о лучшем функциональном состоянии организма животных, содержащихся в модернизированном стойловом оборудовании. Температура тела таких телок оставалась ниже на 1,5% (38,3°C по сравнению с 38,9°C у животных, содержащихся в домиках «Иглус»), частота пульса меньше на 3,3% (78,9 уд./мин по сравнению с 81,6 уд./мин), а частота дыхания реже на 10,5% (23,8 раза/мин по сравнению с 26,6 раза/мин).

8. Коэффициент адаптации у телочек, содержащихся в модернизированном стойловом оборудовании, был ближе к оптимальному (2,0): в три месяца — 2,26 по сравнению с 2,41 у животных, выращиваемых в домиках «Иглус» (–6,2%), в 15 месяцев — 2,05 по сравнению с 2,17 (–5,5%).

9. На протяжении всего периода наблюдений у телят, содержащихся в модернизированном стойловом оборудовании, показатели крови были стабильно лучше по сравнению с животными, содержащимися в домиках «Иглус». Содержание гемоглобина было выше на 14,6–21,8%, количество эритроцитов — на 10,3–16,4%, при этом число лейкоцитов оказалось ниже на 5,1–7,7%, а уровень тромбоцитов — на 14,8–15,6% по сравнению с контрольной группой.

10. На протяжении всего периода наблюдений у телят, содержащихся в модернизированном стойловом оборудовании, отмечалась более благоприятная динамика белкового обмена по сравнению с животными, содержащимися в

домиках «Иглус». Содержание общего белка было ниже на 2,0–6,1%, однако доля альбуминов была стабильно выше на 7,6–16,4%, а уровень глобулинов — ниже на 1,6–10,4% по сравнению с животными из домиков «Иглус».

11. На протяжении всего периода наблюдений у телят, содержащихся в модернизированном стойловом оборудовании с полуавтоматической системой очистки, биохимические показатели крови демонстрировали более стабильную динамику по сравнению с животными, содержащимися в домиках «Иглус». Концентрация глюкозы была ниже на 13,5–17,6%, уровень мочевины — на 13,2–16,2%. Концентрация кальция стабильно превышала показатели на 12,0–15,4%, а щелочной резерв крови — на 6,4–17,2% по сравнению с животными, содержащимися в домиках «Иглус».

12. Возраст первого осеменения телок, содержащихся в модернизированном оборудовании, был на 12,4% ниже по сравнению с возрастом первого осеменения телок, выращенных в домиках «Иглус» (14,1 мес. по сравнению с 16,1 мес.), а возраст первого отела снизился на 8,1% (23,7 мес. по сравнению с 25,8 мес.).

13. Живая масса коров-первотелок, содержащихся в модернизированном оборудовании, превышала живую массу телок, выращенных в домиках «Иглус», на 2,2% (521,4 кг по сравнению с 510,4 кг).

14. Вес новорожденных телят от первотелок, содержащихся в модернизированном оборудовании, превысил показатель телят от первотелок, содержащихся в домиках «Иглус», на 3,3% (34,6 кг по сравнению с 33,5 кг).

15. Продолжительность стельности у животных, выращенных с использованием модернизированного оборудования, составила 287,7 дня по сравнению с 291,4 дня у содержащихся в домиках «Иглус» (сокращение на 1,3%).

16. Анализ функциональных свойств вымени показал, что первотелки, выращенные в модернизированном стойловом оборудовании, продемонстрировали превосходство над животными из домиков «Иглус» по ключевым показателям: суточный удой составил 27,9 кг (+14,3%),

интенсивность молокоотдачи — 4,1 кг/мин (+13,9%), индекс вымени — 43,3% (+4,3%), что свидетельствует об улучшенном развитии морфофункциональных характеристик молочной железы.

17. Внедрение модернизированного стойлового оборудования повысило рентабельность производства молока с 18,4% до 19,3% (рост на 4,9% или 0,9 процентных пункта).

## **Предложение производству**

Для повышения интенсивности роста ремонтного молодняка, улучшения его морфофункционального статуса и увеличения молочной продуктивности первотелок рекомендуем производителям молока в молочный период содержать телят в клетках с полуавтоматической системой уборки подстилки.

## **Перспективы дальнейшей разработки темы диссертации**

Дальнейшие исследования целесообразно направить на разработку и научное обоснование клетки с полуавтоматической системой уборки загрязненной подстилки для группового содержания телят в возрасте 2–6 месяцев.

## Список литературы

1. Абрамов, С. С. Физиопрофилактика бронхопневмонии у телят / С. С. Абрамов, Э. С. Пигальцев, П. И. Соловьянов // Ветеринария. — 1982. — № 12. — С. 66–67. — EDN YLGQPR.
2. Актуальные проблемы здоровья телят можно решать, применяя передовые технологии кормления // Эффективное животноводство. — 2021. — № 2 (168). — С. 76–78. — EDN SBCGVX.
3. Александрова, Е. В. Рубцовое пищеварение, углеводно-жировой обмен и продуктивность телят молочного периода при использовании сорбционно-пробиотической добавки Биопиннулар : специальность 06.02.08 «Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Александрова Евдокия Викторовна. — 2020. — 129 с. — EDN IGVHEW.
4. Алексеев, И. А. Оптимизация микроклимата помещений и повышения прироста живой массы телят с применением аэроионов и ароматического масла лаванды / И. А. Алексеев, В. Г. Софронов, Р. А. Егоров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. — 2018. — Т. 233, № 1. — С. 11–16. — EDN YTJRTP.
5. Аликаев, В. А. Физиологическая зрелость новорожденных телят и проявление у них колибактериоза / В. А. Аликаев, В. В. Матюшин, В. П. Краснов // Сборник научных трудов / Московская ветеринарная академия им. К. И. Скрябина. — М., 1974. — Т. 73, ч. 1. — С. 94–98.
6. Алиментарно-функциональная диарея телят и ее терапия / Н. Н. Малкова, М. Е. Остякова, Н. С. Голайдо [и др.] // Аграрный вестник Урала. — 2019. — № 2 (181). — С. 29–35. — DOI 10.32417/article\_5cb0aea9e2a880.36987343. — EDN XGVNOO.

7. Амерханов, Х. А. Сравнительная характеристика роста и развития молодняка голштинской породы при содержании телят в разных индивидуальных клетках / Х. А. Амерханов, Е. С. Чебурашкин, О. И. Соловьева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2025. — № 6. — С. 196–202. — EDN JOKQKB.
8. Аминова, А. Л. Выращивание новорожденных и телят молочного периода / А. Л. Аминова, И. Ф. Юмагузин // Эффективное животноводство. — 2021. — № 1 (167). — С. 46–48. — DOI 10.24412/cl-33489-2021-1-46-47. — EDN ZWIFGE.
9. Анализы. Актуальные сведения по лабораторным исследованиям под рукой / над книгой работали: О. Л. Ананьев, О. В. Ананьева, Е. В. Герасина [и др.] ; под ред. Ю. Ю. Елисеева. — Москва : Бомбора, 2026. — 669 с.
10. Анисимова, Е. И. Особенности выращивания телят в молочный период / Е. И. Анисимова, Е. Р. Гостева. — Саратов : Центр социальных агроинноваций СГАУ, 2017. — 32 с. — ISBN 978-5-906689-60-3. — EDN ZIHCLB.
11. Антипов, Г. П. Скелет, костный мозг и гемопоэз у новорожденных и месячных телят // Доклады ТСХА. — Москва, 1967. — Вып. 130. — С. 107–111.
12. Афанасьева, А. И. Физиологическая зрелость новорожденных телят, полученных от скота герефордской породы канадской селекции / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2017. — № 9 (155). — С. 120–124. — EDN ZGBVNN.
13. Баймишев, Х. Б. Молочная продуктивность и воспроизводительная способность первотелок голштинской породы в зависимости от живой массы при первом осеменении / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, Р. Х. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. — 2024. — № 3. — С. 70–75. — DOI 10.55170/1997-3225-2024-9-3-70-75. — EDN EWATQN.
14. Баймишев, Х. Б. Морфологические показатели органов гемоиммунопоэза новорожденных телят / Х. Б. Баймишев // Ученые записки

Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. — 2014. — Т. 217. — С. 26–32. — EDN SAMJAZ.

15. Бактериальные и вирусные патогены у телят с синдромом диареи и пневмонии / Л. И. Ефанова, О. А. Манжурина, М. М. Свиридов [и др.] // Ветеринария. — 2012. — № 7. — С. 23–36.

16. Батраков, А. Я. Профилактика и лечение диспепсии у новорожденных телят : учебное пособие для вузов. — Санкт-Петербург : Квадро, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-906371.

17. Безбородов, П. Н. О заболеваниях сычуга крупного рогатого скота, не связанных с проведением хирургической репозиции при лечении / П. Н. Безбородов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. — 2011. — № 6 (33). — С. 82–86. — EDN PTUZIH.

18. Биологические основы ветеринарной неонатологии : монография / Х. Б. Баймишев, Б. В. Криштофорова, В. В. Лемещенко [и др.]. — Самара : РИЦ СГСХА, 2013. — 451 с.

19. Болезни молодняка крупного рогатого скота : практические рекомендации / Д. Н. Пудовкин, С. В. Щепёткина, Л. Ю. Карпенко [и др.]. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2016. — 184 с.

20. Болезни молодняка: учебно-методическое пособие / Ю. Н. Бобёр, Д. В. Воронов, А. А. Долгий, А. П. Харитонов. — Гродно : ГГАУ, 2013. — 89 с.

21. Бородыня, В. И. Особенности роста и развития молочной железы телок в пренатальном периоде онтогенеза / В. И. Бородыня // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. — 2014. — № 5. — С. 206–212. — EDN RXWNMH.

22. Борченко, Р. В. Анализ причин и последствий возникновения неспецифической диареи новорожденных телят / Р. В. Борченко, Р. Е. Киселева, Л. В. Кузьмичева // Вестник Мордовского университета. — 2007. — Т. 17, № 4. — С. 71–77. — EDN TEAMVX.

23. Бронхопневмония у телят // AVZ : сайт. — URL: <https://avzvet.ru/advice/skh-zhivotnye-bolezni-i-vozbuditeli/bronhopnevmoniya-telyat/>. — Дата публикации: 03.02.2020.

24. Брюханчикова, Н. М. Изучение влияния пробиотической микрофлоры на выделение аммиака из подстилки в условиях разных технологий выращивания телят / Н. М. Брюханчикова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 18 декабря 2020 г. — Новосибирск : Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. — С. 470–472. — EDN ARTCKJ.

25. Будулов, Н. Р. Влияние микроклимата на заболеваемость телят респираторными болезнями / Н. Р. Будулов // Вестник ветеринарии. — 2011. — № 3 (58). — С. 71–74. — EDN NXSPHX.

26. Валитов, Х. З. Влияние массы плода при рождении на продуктивные показатели коров-первотелок / Х. З. Валитов, В. А. Корнилова // Главный зоотехник. — 2023. — № 11 (244). — С. 52–60. — DOI 10.33920/sel-03-2311-06. — EDN RYQAFU.

27. Валитов, Х. З. Влияние морфофункциональных свойств вымени на молочную продуктивность коров голштинской породы разной селекции / Х. З. Валитов, В. А. Корнилова, Ж. Ш. Балмагамбетова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2024. — № 4 (108). — С. 284–288. — DOI 10.37670/2073-0853-2024-108-4-284-288. — EDN RLNJYY.

28. Ваттио, М. Выращивание телят молочного направления / М. Ваттио. — Орел, 2006. — 142 с. : ил. — (Техническое руководство по производству молока / Междунар. ин-т по исследованию и развитию молочного животноводства им. Бабкока). — ISBN 1-59215-023-3.

29. Великоиваненко, Д. В. Комплексная система получения и сохранения новорожденных телят / Д. В. Великоиваненко, В. Д. Колесникова, Б. В. Гаврилов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса :

сборник статей по материалам 77-й Научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2021 год, Краснодар, 1 марта 2022 г. : в 3 ч. / отв. за выпуск А. Г. Коцаев. — Ч. 1. — Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина, 2022. — С. 322–325. — EDN NZICJF.

30. Вербицкий, А. А. Микробиом кишечника новорожденных телят / А. А. Вербицкий, Е. Р. Велева // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 30 октября — 2 ноября 2019 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии. — Витебск : Учреждение образования «Витебская ордена „Знак Почета“ государственная академия ветеринарной медицины», 2019. — С. 14–18. — EDN GEKQHO.

31. Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений : РД-АПК 3.10.07.05-17 : утверждены и введены в действие Минсельхозом России 23.05.2017 : дата введения 2017.08.01. — Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. — 52 с.

32. Влияние ассоциации абиотических факторов на организм телят, больных респираторными болезнями вирусной этиологии / П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, Н. П. Щербаков, Т. Б. Щербакова // Ветеринарный врач. — 2018. — № 5. — С. 3–8. — EDN YLETBV.

33. Влияние микроклиматических показателей животноводческого комплекса на здоровье животных / Е. В. Савина, Ю. В. Семенова, О. А. Десятов, Л. А. Пыхтина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы XI Международной научно-практической конференции, Ульяновск, 23–24 июня 2021 года. — Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2021. — Т. 2. — С. 340–345.

34. Влияние состояния обмена веществ матерей и кормления молозивом на показатели естественной резистентности телят / В. Н. Макарова, И. Н. Симанова, М. В. Корюкина, О. Б. Бадеева // Ветеринария Кубани. — 2021. — № 4. — С. 22–24. — DOI 10.33861/2071-8020-2021-4-22-24. — EDN CPXJVX.

35. Влияние суммарной оценки экстерьерных особенностей вымени коров на их продуктивность / О. В. Горелик, З. С. Санова, Н. А. Федосеева [и др.] // Аграрный вестник Урала. — 2019. — № 1 (180). — С. 10–15. — DOI 10.32417/article\_5ca4dc03b2e452.55895172. — EDN NSUJYA.

36. Воздействие токсичных газов на организм телят при холодном методе выращивания / П. Н. Щербаков, Н. П. Щербаков, Т. Б. Щербакова, К. В. Степанова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. — 2018. — № 16 (179). — С. 90–101. — EDN VRICHO.

37. Войналович, А. С. Макро-микроформология сердца неонатальных телочек // Вестник проблем биологии и медицины. — Полтава-Харьков, 1998. — С. 55–60.

38. Ганущенко, Л. Молозивный период: ошибки недопустимы / Л. Ганущенко // Животноводство России. — 2020. — № 2. — С. 19–23. — DOI 10.25701/ZZR.2019.66.27.019. — EDN AAQWUF.

39. Ганущенко, О. Оптимизация параметров использования молозива для телят / О. Ганущенко // Ветеринарное дело. — Минск, 2023. — № 1. — С. 30–38. — EDN PFAMFI.

40. Гарькавый, Ф. Л. Селекция коров машинное доение / Ф. Л. Гарькавый. — Москва : Колос, 1974. — 158 с.

41. Гигиена содержания телят : учебно-методическое пособие для студентов биотехнологического факультета по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский, М. В. Рубина, И. В. Щебеток, А. Н. Карташова ; Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. — Витебск : Учреждение образования «Витебская ордена „Знак Почета“

государственная академия ветеринарной медицины», 2017. — 26 с. — ISBN 978-985-591-030-6. — EDN UIHPLZ.

42. Гнатюк, М. А. Технологическое обоснование производства органической продукции в молочном скотоводстве Донбасса : специальность 4.2.4 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Гнатюк Марина Андреевна. — 2025. — 197 с.

43. ГОСТ Р 71167–2023. Молозиво коровье (сырье). Технические условия : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 декабря 2023 г. № 1616-ст : введен впервые : дата введения 2024-03-01. — Москва : Российский институт стандартизации, 2024. — 19 с. — URL: <https://www.fbras.ru/wp-content/uploads/2024/03/81929.pdf>.

44. Готовский, Д. Г. Дезинфекция на объектах ветеринарного надзора : учебно-методическое пособие по дисциплине «Ветеринарная санитария» для студентов по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза» / Д. Г. Готовский ; Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. — Витебск : Учреждение образования «Витебская ордена „Знак Почета“ государственная академия ветеринарной медицины», 2022. — 87 с. — EDN AECBEB.

45. Грачев, И. И. Физиология лактации сельскохозяйственных животных / И. И. Грачев, В. П. Галанцев. — Москва : Колос, 1974. — 279 с.

46. Грачева, О. А. Исследование кожи: методические указания / О. А. Грачева, А. Р. Шагеева, Д. Р. Амиров. — Казань : Центр информационных технологий КГАВМ, 2016. — 37 с.

47. Григолия, С. Б. Коррекция микробиоценоза при болезнях телят инфекционной этиологии : автореф. дис. ... кандидата ветеринарных наук / Григолия Софья Борисовна. — Санкт-Петербург, 2013. — 21 с.

48. Григорьев, Д. А. Технология машинного доения коров на основе конвергентных принципов управления автоматизированными процессами : монография / Д. А. Григорьев, К. В. Король. — Гродно : ГГАУ, 2017. — 216 с. — ISBN 978-985-537-105-3.

49. Давронова, Ш. Р. Новые взгляды об участии тимуса в процессах иммуногенеза / Ш. Р. Давронова // Scientific progress. — 2022. — Vol. 3, Iss. 2. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novye-vzglyady-ob-uchastii-timusa-v-protsessah-immunogeneza> (дата обращения: 05.11.2025).

50. Данилевская, Н. В. Система получения здорового приплода. Профилактика болезней новорожденных телят / Н. В. Данилевская // Справочник ветеринарного врача. — Москва : КолосС, 2006. — С. 236–249.

51. Дедкова, А. И. Применение заменителей цельного молока при выращивании телят / А. И. Дедкова, Н. Н. Сергеева // Вестник аграрной науки. — 2024. — № 1 (106). — С. 28–32. — DOI 10.17238/issn2587-666X.2024.1.28. — EDN CQHQFN.

52. Джалолов, Р. Возрастная гистофизиология белой пульпы селезенки в раннем постнатальном онтогенезе / Р. Джалолов // Экономика и социум. — 2021. — № 2/1 (81). — С. 582–585. — EDN MAOHNE.

53. Еременко, В. И. Динамика альбуминов и глобулиновых фракций в крови телочек разного генетического происхождения / В. И. Еременко, Ю. В. Стасенкова, Ю. И. Богданова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2023. — № 3. — С. 114–118. — EDN VPBXVO.

54. Еременко, О. Н. Телята : новые способы содержания и кормления : монография / О. Н. Еременко. — Краснодар : КубГАУ, 2012. — 104 с.

55. Захаровский, Г. В. Реализация биоресурсного потенциала организма телят в условиях адаптивной технологии на фоне применения иммуностимулирующих средств : специальность 4.2.2 «Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность» :

диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Захаровский Геннадий Викторович. — 2025. — 175 с.

56. Зеленков, П. И. Повышение энергии роста телят в молочный период / П. И. Зеленков, А. П. Зеленков, А. А. Зеленкова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2012. — № 77. — С. 600–609. — EDN OWLLKL.

57. Землянухина, Т. Н. Использование комбикормов-престартеров в рационе телят-молочников / Т. Н. Землянухина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2019. — № 11 (181). — С. 112–116. — EDN VYZCJO.

58. Ильин, Р. М. Распределение аммиака в коровниках с естественной системой вентиляции / Р. М. Ильин, С. В. Второй // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. — 2020. — № 2 (103). — С. 91–98. — DOI 10.24411/0131-5226-2020-10245. — EDN ISITKG.

59. Ильина, Л. А. Содержание микроорганизмов в рубце телят разного возраста / Л. А. Ильина // Вестник мясного скотоводства. — 2017. — № 3 (99). — С. 128–133. — EDN ZJSLUL.

60. Иммунный статус молозива коров разных пород и направлений продуктивности / И. Р. Газеев, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, А. М. Багаутдинов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. — 2023. — № 4. — С. 111–118. — DOI 10.55170/19973225\_2023\_8\_4\_111. — EDN STIEZH.

61. Иммунный статус телят в первые два месяца жизни и факторы, на него влияющие / А. И. Голубков, Л. В. Ефимова, А. А. Голубков, А. И. Кузнецов // Научное обеспечение животноводства Сибири : материалы VIII Международной научно-практической конференции, Красноярск, 16–17 мая 2024 г. — Красноярск : Красноярский научный центр СО РАН, 2024. — С. 123–130. — DOI 10.52686/9785605087915\_123. — EDN GMLSLQ.

62. Иммуностропные средства в реализации генетического потенциала продуктивных и репродуктивных качеств крупного рогатого скота : монография / В. Г. Семенов, В. Г. Тюрин, А. Ф. Кузнецов [и др.]. — Чебоксары : Типография Чувашского госуниверситета, 2023. — 252 с.

63. Иммунохимические методы определения IgG в сыворотке крови телят и молозиве коров / Ю. Н. Федоров, В. И. Ключкина, О. А. Богомоллова [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. — 2020. — № 1 (9). — С. 24–29. — DOI 10.31208/2618-7353-2020-9-24-29. — EDN KQIMLF.

64. Индикаторная трубка Аммиак 2–10; 10–100 (4,5) // Крисмас : сайт. — URL: [https://christmas-plus.ru/catalog/oborudovanie\\_dlya\\_gazovogo\\_analiza/indikatornye\\_trubki/indikatornye\\_trubki\\_zao\\_krismas\\_/ammiak\\_2\\_10\\_10\\_100\\_4\\_5\\_/](https://christmas-plus.ru/catalog/oborudovanie_dlya_gazovogo_analiza/indikatornye_trubki/indikatornye_trubki_zao_krismas_/ammiak_2_10_10_100_4_5_/) / (дата обращения: 21.12.2025).

65. Интенсивность выращивания телок и их последующие воспроизводительные качества / А. А. Некрасов, Н. А. Попов, Н. А. Некрасова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. — 2013. — № 3. — С. 43–45. — EDN PXWWVB.

66. Карамаева, А. С. Влияние качества молозива матерей на рост и молочную продуктивность ремонтного молодняка / А. С. Карамаева, Л. Н. Бакаева, С. В. Карамаев // Актуальные вопросы агропромышленного комплекса России и за рубежом : материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, профессора, доктора сельскохозяйственных наук Хуснидинова Шарифзяна Кадиновича, Иркутск, 11 ноября 2021 г. — Молодежный : Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2021. — С. 321–327. — EDN WKCKTE.

67. Карачевцева, Н. О. Рост и развитие телят раннего возраста при различных параметрах микроклимата : специальность 06.02.04 «Ветеринарная хирургия» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата

сельскохозяйственных наук / Карачевцева Наталья Олеговна. — Улан-Удэ, 2004. — 22 с. — EDN NHNIDF.

68. Качество молозива и влияние на него генетических и паратипических факторов / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, Н. В. Соболева. — Кинель : Самарский государственный аграрный университет, 2020. — 185 с. — ISBN 978–5–88575–625–9. — EDN LNFPVS.

69. Кибкало, Л. И. Оценка коров по пригодности вымени к машинному доению / Л. И. Кибкало, Н. А. Гончарова, А. В. Пономарева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2016. — № 1. — С. 59–62. — EDN WLAPZV.

70. Кленов, В. А. Ветеринарное акушерство и гинекология : цикл лекций / В. А. Кленов, Н. А. Сивожелезова, В. К. Пономарев. — Оренбург : NEXT, 1997. — 176 с. — ISBN 58883803X. — EDN IMJZNI.

71. Козлова, С. В. Формирование иммунитета у телят голштинской породы / С. В. Козлова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2021. — № 5 (91). — С. 227–231. — EDN TJXVIN.

72. Компенсаторно-приспособительные механизмы реализации генетического потенциала отечественного и импортного скота / М. Б. Улимбашев, А. Ф. Шевхужев, Ж. Т. Алагирова, Р. А. Улимбашева // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2018. — № 3. — С. 78–94. — DOI 10.26897/0021-342X-2018-3-78-94. — EDN XWEFVZ.

73. Константинов В. А. Рекомендации по эффективному ведению животноводства для начинающих фермеров / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской области ; ГБУ ДПО «Самара – АРИС». — Самара, 2019. — 24 с.

74. Коррекция воздушной среды для телят / П. Н. Щербаков, Т. Д. Абдыраманова, Т. Б. Щербакова, К. В. Степанова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2020. — № 3 (185). — С. 150–155. — EDN VLQZUB.

75. Корякина, Л. П. Особенности физиолого-биохимического статуса крови телят в период раннего постнатального онтогенеза / Л. П. Корякина, Н. И. Борисов // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — 2016. — № 43. — С. 127–131. — EDN WYDADH.

76. Корякина, Л. П. Показатели естественной резистентности и физиолого-биохимический статус крови у новорожденных телят / Л. П. Корякина, Н. И. Борисов // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. — 2015. — № 5 (49). — С. 23–30. — EDN UZAFSV.

77. Костомахин, Н. Зависимость молочной продуктивности коров от их возраста и живой массы при первом осеменении / Н. Костомахин, Т. Самойленко // Корма и кормление. — 2008. — № 11. — С. 15–18.

78. Криштофорова, Б. В. Морфологические критерии жизнеспособности организма неонатальных телят / Б. В. Криштофорова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена „Знак Почета“ государственная академия ветеринарной медицины». — 2011. — Т. 47, № 1. — С. 259–262. — EDN SJDYNR.

79. Криштофорова, Б. В. Статус организма и жизнеспособность телят / Б. В. Криштофорова, П. Н. Гаврилин, Т. Р. Кораблева // Ветеринария. — 1994. — № 1. — С. 17–21.

80. Кульмакова, Н. И. Иммунобиологический статус крупного рогатого скота в системе «мать — плод — новорожденный» в биогеохимической зоне Чувашской Республики : специальность 03.01.04 «Биохимия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Кульмакова Наталия Ивановна. — Чебоксары, 2002. — 120 с. — EDN QDOZYH.

81. Кумарин, С. Параметры роста и развития ремонтных телок / С. Кумарин, Н. Первов // Комбикорма. — 2016. — № 9. — С. 63–66. — EDN WJBNYF.

82. Курак, А. С. Технологические основы машинного доения и контроль качества молока / А. С. Курак, Н. С. Яковчик, И. В. Брыло. — Минск : БГАТУ, 2016. — 136 с. : ил. — ISBN 978-985-519-787-5.

83. Курдеко, А. П. Болезни пищеварительной и дыхательной систем новорожденных телят / А. П. Курдеко, Г. Ф. Медведев, В. Р. Каплунов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. — 2014. — № 46. — С. 178–180. — EDN TVHNBGZ.

84. Лебедев, П. Т. Методы исследования кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. — Москва : Россельхозиздат, 1976. — С. 280–281.

85. Левченко, В. И. Антенатальна гіпотрофія телят / В. І. Левченко, В. П. Надточій // Ветеринарна медицина України. — 1998. — № 8. — С. 38–40.

86. Леонтьева, И. Физиологические особенности новорожденных телят : обзор / И. Леонтьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. — 2019. — № 3. — С. 39–44. — EDN WCVNEE.

87. Литвиненко, Н. В. Формирование микроклимата в помещении для содержания молодняка крупного рогатого скота / Н. В. Литвиненко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2025. — № 1 (111). — С. 240–243. — EDN DYSWFU.

88. Магомедбегова, С. И. Содержание телят в молочный и послемолочный периоды / С. И. Магомедбегова, Н. В. Иванова // Форум молодых ученых. — 2021. — № 5 (57). — С. 258–260. — EDN FАВОУХ.

89. Магомедов, М. З. Бронхопневмония телят, ее патогенез, функциональная морфология и фармакотерапия композиционными пролонгированными препаратами : специальность 16.00.02, 16.00.04 : диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Магомедов Мустафа Закарьяевич. — Воронеж, 2007. — 282 с. — EDN QDXVGZ.

90. Мазоло, Н. В. Влияние различных условий содержания телят в профилакторный период на их продуктивность, резистентность, сохранность

и заболеваемость / Н. В. Мазоло // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. — Вып. 14, ч. 1. — Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. — С. 270–276. — EDN OWPDCU.

91. Макарова, В. Н. Влияние способа содержания на организм новорожденных телят / В. Н. Макарова // Ветеринария Кубани. — 2020. — № 4. — С. 23–24. — DOI 10.33861/2071-8020-2020-4-23-24. — EDN BDMOWE.

92. Максимов, Г. В. Выращивание ремонтного молодняка сельскохозяйственных животных : научно-практические рекомендации / Г. В. Максимов, Н. В. Иванова, А. Г. Максимов ; Донской государственный аграрный университет. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 34 с.

93. Мельничук, Д. А. Білки плазматичної мембрани епітелію тонкого кишечника великої рогатої худоби: онтогенетичні особливості та нові функціональні властивості у новонароджених / Д. А. Мельничук, П. В. Усатюк, М. І. Цвіліховський // Сучасні проблеми вет. мед., зооінж. та технол. продуктів тваринництва : праці Міжнар. конф. — Львів : НФВ «Українські технології», 1997. — С. 357–358.

94. Меркулова, И. П. Патологическая физиология системы крови / И. П. Меркулова. — 2-е изд. — Минск : Международный государственный экологический университет им. А. Д. Сахарова, 2012. — 120 с. — ISBN 978-985-551-048-3. — EDN QIXYEU.

95. Методика проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность по крупному рогатому скоту // Сборник правовых и нормативных актов к федеральному закону «О селекционных достижениях». — Лесные Поляны : ВНИИплем, 1997. — 204 с.

96. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / под. ред. проф. И. П. Кондрахина. — Москва : КолосС, 2004. — 520 с.

97. Мехтиева, К. С. Влияние живой массы телок при рождении на интенсивность их дальнейшего роста / К. С. Мехтиева, Ф. Р. Бакай, С. М. Мехтиев // Теория и практика современной науки. — 2020. — № 10 (64). — С. 64–67. — EDN LDXFXG.

98. Митюшин, В. В. Диспепсии новорожденных телят / В. В. Митюшин. — Москва : Росэгропромиздат, 1989. — 126 с.

99. Молекулярно-генетические основы развития молочной железы на примере крупного рогатого скота и других видов животных. — Ч. 1: Эмбриональный и пубертатный периоды / Е. В. Солоднева, С. Б. Кузнецов, А. Е. Велиева, Ю. А. Столповский // Генетика. — 2022. — Т. 58, № 8. — С. 872–888. — DOI 10.31857/S0016675822080082. — EDN JTLLFW.

100. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят : обзор / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // Российский ветеринарный журнал. — 2018. — № 6. — С. 20–24. — DOI 10.32416/article\_5c050abdc381a5.42529397. — EDN YZQZUD.

101. Молочная продуктивность и качество молока коров при использовании разных видов подстилочных материалов / П. В. Софронов, Н. И. Данилова, Е. Л. Кузнецова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. — 2022. — Т. 249, № 1. — С. 205–210. — DOI 10.31588/2413\_4201\_1883\_1\_249\_205. — EDN WKKNZS.

102. Молочная продуктивность коров разных экстерьерно-конституциональных типов / С. Д. Батанов, И. А. Амерханов, И. А. Баранова [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. — 2021. — № 2. — С. 102–113. — DOI 10.26897/0021-342X-2021-2-102-113. — EDN QDWYWT.

103. Морфологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при различных условиях его содержания / В. О. Ляпина, Е. А. Ажмулдинов, Н. Ф. Белова, М. Г. Титов // Известия

Оренбургского государственного аграрного университета. — 2006. — № 2 (10). — С. 136–138. — EDN MTAFDP.

104. Москалев, А. А. Естественная резистентность, рост и развитие телят в зависимости от условий получения и выращивания : специальность 16.00.06 «Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Москалев Александр Анатольевич. — 2004. — 114 с.

105. Мурадян, А. М. Научно-практическое обоснование селекционных приемов совершенствования продуктивных качеств молочного скота в условиях Республики Армения : специальность 4.2.5 «Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных» : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Мурадян Арам Мишаевич. — 2025. — 283 с.

106. Мухитов, А. З. Выращивание телят черно-пестрой породы при использовании цеолита в качестве поглотителя аммиака и влаги / А. З. Мухитов, С. В. Мерчина, В. С. Григорьев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — 2019. — № 3 (47). — С. 174–178. — DOI 10.18286/1816-4501-2019-3-174-178. — EDN EDYKFL.

107. Нативное и ферментированное коровье молозиво как компонент продуктов функционального назначения / Т. Н. Головач, О. Г. Козич, В. А. Асафов [и др.] // Труды Белорусского государственного университета. Серия «Физиологические, биохимические и молекулярные основы функционирования биосистем». — 2014. — Т. 9, № 2. — С. 224–235. — EDN ANBFJZ.

108. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота : монография / Д. М. Богданович, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка [и др.] ; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. — Жодино, 2022. — 303 с. — ISBN 978-985-6895-32-9.

109. Никулин, Ю. П. Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.02 «Зоотехния» и по специальности 36.05.01 «Ветеринария» / Ю. П. Никулин ; ФГБОУ ВО ПГСХА. — Уссурийск, 2019. — 172 с.

110. Ниязов, Н. С. А. Продуктивность свиней мясного типа при разных уровнях в рационе сырого протеина, обменной энергии и лимитирующих аминокислот / Н. С. А. Ниязов, О. Н. Родионова // Проблемы биологии продуктивных животных. — 2019. — № 2. — С. 78–88. — DOI 10.25687/1996-6733.prodanimbiol.2019.2.78-88. — EDN XNBXKO.

111. Онтогенез и филогенез хордовых : учебное пособие / сост. И. Н. Волков и др. — Ч. 1. — Москва : ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2019. — 52 с.

112. Основные вирусные возбудители, являющиеся причинами неонатальных диарей у телят, и анализ специфической профилактики на территории Российской Федерации / М. И. Борисова, А. В. Пчельников, И. С. Коба, О. П. Бокарева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : сборник трудов IV Научно-практической конференции, Москва, 16 мая 2025 г. — Москва : Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии — МВА им. К. И. Скрябина, 2025. — С. 294–296. — EDN OEICBA.

113. Основы опытного дела в животноводстве : учебное пособие / А. Д. Баймуканов, Д. А. Баймуканов, С. Д. Батанов [и др.]. — Москва, 2024. — 136 с.

114. Пассивный иммунитет у новорожденных телят — основа выращивания здорового молодняка / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. — 2019. — № 3 (7). — С. 27–33. — DOI 10.31208/2618-7353-2019-7-27-33. — EDN XJLIEB.

115. Пасько, М. Н. Нефрогенный и метаболический ацидоз при диспепсии у новорожденных телят : специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология

животных»: диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Пасько Мария Николаевна. — Барнаул, 2012. — 144 с. — EDN OPQFPY.

116. Патент № 2605333 С2 Российская Федерация, МПК А01J 5/00. Способ отбора коров для машинного доения: № 2014120803/13: заявл. 22.05.2014: опубл. 20.12.2016 / В. К. Углин, В. Е. Никифоров, Е. А. Тяпугин, С. Е. Тяпугин; заявитель Государственное научное учреждение «Северо-западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства». — EDN SIKQHK.

117. Патент на полезную модель № 229462 U1 Российская Федерация, МПК А01К 1/02. Клетка для индивидуального содержания новорожденных телят: № 2024112478: заявл. 07.05.2024: опубл. 08.10.2024 / Х. А. Амерханов, О. И. Соловьева, Ю. А. Юлдашбаев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева». — EDN FMSCWK.

118. Патоморфологические особенности пневмоний у телят, вызванных вирусом парагриппа-3 / С. Н. Карташов, А. Г. Ключников, А. М. Ермаков [и др.] // Ветеринария Кубани. — 2010. — № 4. — С. 22–23. — EDN MTGQGZ.

119. Первокласный уход за телятами — гарантия высоких показателей в течение всей жизни стада // The DairyNews. — URL: <https://dairynews.ru/news/pervoklassnyu-ukhod-za-telyatami-garantiya-vysokikh.html> (дата обращения: 09.12.2024).

120. Перемышленко, А. С. Структурно-функциональная характеристика и особенности ультраструктурной организации молочной железы у новорожденных / А. С. Перемышленко, П. А. Чумаченко, М. В. Мнихович // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. — 2009. — Т. 17, № 3. — С. 22–28. — EDN KZWUVB.

121. Петрова, О. Г. Эпизоотологическое и экономическое значение острых респираторных заболеваний крупного рогатого скота и проблемы

профилактики в условиях промышленного производства / О. Г. Петрова, С. А. Марковская // Аграрный вестник Урала. — 2013. — № 3 (109). — С. 27–29.

122. Петрякин, Ф. П. Болезни молодняка животных / Ф. П. Петрякин, О. Ю. Петрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 352 с.

123. Поздняков, А. А. Онтогенез и филогенез: модели взаимоотношений / А. А. Поздняков // Русский орнитологический журнал. — 2022. — Т. 31, № 2256. — С. 5323–5372. — EDN REXCMX.

124. Показатели естественной резистентности чистопородных бычков калмыцкой, мандолонгской пород и их помесей / Х. М. Негматов, И. Р. Газеев, Н. М. Губайдуллин, Л. Н. Бакаева // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. — 2024. — № 2 (7). — С. 91–100. — DOI 10.52754/16948696\_2024\_2(7)\_10. — EDN RBTVMY.

125. Показатели крови коров-матерей перед родами и градиенты жизнеспособности приплода / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, С. П. Еремин, С. А. Баймишева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. — 2022. — № 2. — С. 46–53. — DOI 10.55471/19973225\_2022\_7\_1\_46. — EDN SYMKAN.

126. Показатели роста и развития молодняка разных генотипов при оценке их отцов по качеству потомства / М. Д. Кадышева, С. Д. Тюлебаев, С. М. Канатпаев, А. В. Пуцаева // Животноводство и кормопроизводство. — 2018. — Т. 101, № 2. — С. 34–43. — EDN XZCKMX.

127. Пономарев, В. В. Адаптационные реакции организма телят в раннем постнатальном периоде на непрерывное действие умеренно низких температур : специальность 03.00.13 : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Пономарев Владимир Васильевич. — Казань, 2002. — 152 с. — EDN QDNHXR.

128. Пономарев, В. В. Влияние способов содержания на резистентность новорожденных телят / В. В. Пономарев // Международный вестник ветеринарии. — 2013. — № 1. — С. 51–54. — EDN PYOHMH.

129. Последствия диареи у телят: больше, чем просто расстройство ЖКТ // The DairyNews. — URL: <https://dairynews.ru/blog/megamix/posledstviya-diarei-u-telyat-bolshe-chem-prosto-rasstroystvo-zhkt/> (дата обращения: 10.06.2025).

130. Пчельников, А. В. Этиология, возрастная и сезонная динамика вирусных респираторных болезней телят в племенных хозяйствах : специальность 06.02.02 «Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Пчельников Александр Владимирович. — Москва, 2017. — 118 с. — EDN ZKRGGP.

131. Пышмынцева, К. С. Содержание и уход за телятами в возрасте от 0 до 3 месяцев / К. С. Пышмынцева, В. К. Пилипчук // Научные исследования молодых ученых : сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 мая 2021 г. — Пенза : Наука и просвещение, 2021. — С. 87–89. — EDN GJZXTF.

132. Ревина, Г. Б. Зависимость плодовитости первотелок от возраста отела и живой массы / Г. Б. Ревина, Л. И. Асташенкова // Международный научно-исследовательский журнал. — 2019. — № 8/1 (86). — С. 93–95. — DOI 10.23670/IRJ.2019.86.8.016. — EDN IKZVAE.

133. Редкозубова, Л. Влияние кормления на рост и здоровье телят в молочный период / Л. Редкозубова // Комбикорма. — 2018. — № 6. — С. 80–82. — EDN URIAYK.

134. Редкозубова, Л. Кормление телят в молочный период / Л. Редкозубова // Животноводство России. — 2017. — № 3. — С. 61–62. — EDN YJVMBR.

135. Рихтер, В. М. Основные физиологические показатели у животных и технология содержания / В. М. Рихтер. — Москва : Колос, 1982. — 15 с.

136. Рост телок черно-пестрой породы в зависимости от способа выращивания / Н. В. Папуша, Н. Н. Бермагамбетова, Б. Ж. Кубекова, М. Н. Смаилова // 3i: intellect, idea, innovation — интеллект, идея, инновация. —

2023. — № 2. — С. 156–164. — DOI 10.52269/22266070\_2023\_2\_156. — EDN FIVUQS.

137. Рудольфи, Б. Стратегия роста / Б. Рудольфи, Я. Хармс // Новое сельское хозяйство. — 2011. — № 5. — С. 72–77. — EDN EBUVZC.

138. Рыспаев, К. С. Основные результаты экспериментального исследования роторного диспергатора с оценкой качества диспергации заменителя цельного молока / К. С. Рыспаев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2014. — № 3 (47). — С. 64–66. — EDN SJDSFV.

139. Садомов, Н. А. Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности телят / Н. А. Садомов, Л. А. Шамсуддин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. — 2023. — № 26/2. — С. 132–141. — EDN GEQNUR.

140. Садомов, Н. А. Технологические и гигиенические аспекты повышения интенсивности роста телят профилакторного периода / Н. А. Садомов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. — 2025. — № 28/2. — С. 3–10. — EDN ZHLFZX.

141. Саитова, Ф. Н. Основы животноводства : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» / Ф. Н. Саитова, Л. Г. Шорова. — Черкесск : БИЦ СКГА, 2025. — 140 с.

142. Самсонова, О. Е. Влияние техники выпаивания молозива на формирование колострального иммунитета у телят / О. Е. Самсонова, К. Н. Лобанов // Достижения науки и техники АПК. — 2022. — Т. 36, № 12. — С. 45–49. — DOI 10.53859/02352451\_2022\_36\_12\_45. — EDN IQUYPI.

143. Сапожкова, О. А. Патологоанатомические изменения при неспецифических бронхопневмониях у телят / О. А. Сапожкова // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 1 апреля — 31 мая 2024 г. —

Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, 2024. — С. 231–233. — EDN GHJQXY.

144. Свяженина, М. А. Экстерьер скота голштинской породы / М. А. Свяженина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2019. — № 5 (79). — С. 217–219. — EDN KLPXZZ.

145. Система выращивания телят с включением цельного зерна кукурузы в молочный период выращивания / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, И. В. Богданович, А. Г. Менякина // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : сборник трудов по материалам Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения заслуженного работника высшей школы РФ, почетного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора Ткачева А. А., Брянск, 27 октября 2023 года / Брянский государственный аграрный университет. — Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2023. — С. 291–296. — EDN AAEEUM.

146. Скачков, Д. В. Сравнительная характеристика показателей крови телят здоровых и с признаками анемии / Д. В. Скачков // Омский научный вестник. — 2010. — № 1 (94). — С. 186–188. — EDN OGKPNB.

147. Современные технологии производства продукции скотоводства : учебное пособие / О. В. Горелик, О. П. Неверова, С. Ю. Харлап [и др.]. — 2-е изд., доп. и перераб. — Екатеринбург : Изд-во Уральского ГАУ, 2023. — 344 с.

148. Соколова, О. В. Методологические аспекты оценки физиологического состояния молодняка крупного рогатого скота / О. В. Соколова // БИО. — 2017. — № 11 (206). — С. 23–25. — EDN ZUSBVJ.

149. Состояние здоровья телят и стратегия профилактики ранней постнатальной патологии / Л. В. Клетикова, А. Н. Мартынов, Н. П. Шишкина, Д. И. Синельщикова // Вестник аграрной науки. — 2020. — № 1 (82). — С. 73–80. — DOI 10.15217/issn2587-666X.2020.1.73. — EDN SOSNUO.

150. Состояние проблемы респираторных болезней молодняка крупного рогатого скота / В. А. Мищенко, Д. К. Павлов, В. В. Думова [и др.]. — Ветеринария Кубани. — 2008. — № 5. — С. 6–7.

151. Строганова, И. Я. Особенности эпизоотической ситуации по респираторным болезням крупного рогатого скота в Восточной Сибири // Вестник КрасГАУ. — 2011. — № 1. — С. 125–128.

152. Тараненко, А. Г. Регуляция молокообразования / А. Г. Тараненко. — Ленинград : Агропромиздат, 1987. — 237 с.

153. Татаркина, Н. И. Применение экстерьерной оценки в селекции крупного рогатого скота голштинской породы / Н. И. Татаркина, М. А. Свяженина, Е. А. Пономарева // Аграрный вестник Урала. — 2023. — Т. 23, № 10. — С. 81–90. — DOI 10.32417/1997-4868-2023-23-10-81-90. — EDN VJCNHU.

154. Тедтова, В. В. Особенности обмена веществ у телят до 6-месячного возраста при обогащении их рационов ферментными препаратами и диаммонийфосфатом : специальность 06.02.05 «Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза» : диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Тедтова Виктория Викторовна. — Владикавказ, 1999. — 176 с. — EDN QDBBPN.

155. Теоретические основы производства продукции животноводства : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 38.03.01 «Экономика», направленность (профиль) «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», направленность (профиль) «Финансы и кредит» / В. В. Ляшенко, А. В. Губина, И. В. Каешова, А. А. Наумов ; Пензенский государственный аграрный университет. — Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2019. — 277 с. — EDN SWDFAR.

156. Технологическая схема профилактики респираторных болезней новорожденных телят / С. С. Дикунина, Л. П. Плавшак, И. С. Шульга, Н. Н. Шульга // Вестник КрасГАУ. — 2015. — № 12 (111). — С. 198–202. — EDN VCGVSL.

157. Тихонов, В. Анатомические и физиологические характеристики новорожденных телят в зависимости от внутриутробного развития / В. Тихонов, Г. Тихонова, В. Григорьева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. — 2025. — № 8 (233). — С. 37–43. — EDN EPXHYU.

158. Толстова, Е. М. Физиология и патология тимуса в детском возрасте / Е. М. Толстова, О. В. Зайцева // Педиатрия : журнал им. Г. Н. Сперанского. — 2018. — Т. 97, № 6. — С. 166–172. — DOI 10.24110/0031-403X-2018-97-6-166-172. — EDN VMLY AQ.

159. Улимбашев, М. Б. Интенсивность роста и резистентность телят при разных способах содержания / М. Б. Улимбашев, М. А. Тарчокова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2017. — № 5 (151). — С. 112–116. — EDN YPLLXF.

160. Ускова, И. В. Биотехнологические приемы повышения качества ремонтного молодняка крупного рогатого скота / И. В. Ускова, Х. Б. Баймишев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. — 2021. — № 1. — С. 35–40. — EDN WRYNHP.

161. Ускова, И. В. Хозяйственно-биологические особенности телок голштинской породы в зависимости от нормы выпойки молока в период выращивания : специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Ускова Инна Вячеславовна. — 2021. — 142 с. — EDN CXFN YK.

162. Уфимцева, Н. С. Оценка экстерьера крупного рогатого скота молочных пород : учебное пособие для практических занятий / Н. С. Уфимцева, Т. В. Макеева ; Новосибирский государственный аграрный университет. — Новосибирск, 2015. — 46 с.

163. Федорова, Е. Ю. Физиология животных : особенности функционирования транспортных систем в организме различных видов сельскохозяйственных животных / Е. Ю. Федорова, В. И. Максимов. —

Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-4486-0690-8. — EDN YUMXOX.

164. Фешина, Е. В. Автоматизация технологических процессов в сельском хозяйстве / Е. В. Фешина, В. Е. Раисов, Р. Г. Гонатаев // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции, Краснодар, 19 декабря 2019 года / отв. за выпуск А. Г. Кощаев. — Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2019. — С. 247–248. — EDN PXUYUF.

165. Физиология животных: особенности обменных процессов в организме сельскохозяйственной птицы / Е. Ю. Федорова, В. И. Максимов, О. В. Смоленкова, В. В. Мосягин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0687-8. — EDN YURHFR.

166. Филиппова, О. Б. Групповое и индивидуальное содержание молодняка крупного рогатого скота / О. Б. Филиппова, Е. И. Кийко // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. — 2019. — № 3 (35). — С. 84–88. — EDN QVFOGR.

167. Фомичев, Ю. П. Повышение жизнеспособности телят в период выращивания путем добавления в рацион биоэлементного комплекса, антиоксиданта и пребиотика / Ю. П. Фомичев // Молочное и мясное скотоводство. — 2022. — № 1. — С. 46–50. — DOI 10.33943/MMS.2022.86.94.009. — EDN YSHROM.

168. Формирование колострального иммунитета у новорожденных бычков в зависимости от объема первой порции молозива / А. С. Карамаева, А. М. Калимуллин, С. В. Карамаев, Х. З. Валитов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. — 2024. — № 1. — С. 99–106. — DOI 10.55170/1997-3225-2024-9-1-99-106. — EDN SPTXCB.

169. Функции кишечной микрофлоры организма в норме и при патологии // Актуальні проблеми сучасної медицини : вісник української

медичної стоматологічної академії. — 2016. — Vol. 16, No. 4/1 (56). — P. 333–340. — EDN WNCJRB.

170. Хлыстунов, А. Г. Болезни молодняка (этиология, диагностика, профилактика и меры борьбы): методические указания / А. Г. Хлыстунов; Красноярский государственный аграрный университет. — Красноярск, 2015. — 48 с.

171. Холмогорский скот Татарстана: эволюция, совершенствование и сохранение генофонда / Г. С. Шарафутдинов, Ф. С. Сибагатуллин, К. К. Аджибеков [и др.]. — Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2004. — 292 с. — ISBN 5-7464-0580-9. — EDN QKWXNF.

172. Храмцов, В. В. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник для вузов / В. В. Храмцов, В. С. Шипилов, А. П. Студенцов. — Москва: КолосС, 2000. — 490 с. — EDN TZQYLT.

173. Цикунова, О. Г. Влияние различных способов содержания на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота / О. Г. Цикунова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. — 2016. — № 19/2. — С. 323–330. — EDN UKHYZF.

174. Цифровые технологии в животноводстве. Скотоводство: курс лекций: учебно-методическое пособие для студентов II степени получения высшего образования по специальности 1-74 80 03 «Зоотехния» / Ю. В. Истринин, А. М. Карпеня, И. Н. Таркановский, Ж. А. Истринина. — Витебск: ВГАВМ, 2021. — 64 с.

175. Чебурашкин, Е. С. Новый подход к технологии выращивания телят молочного периода / Е. С. Чебурашкин, М. Б. Лучков, О. И. Соловьева // Материалы Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 150-летию со дня рождения А. Я. Миловича, Москва, 3–5 июня 2024 года: сборник статей. — Москва: Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, 2024. — С. 392–397. — EDN UTDZLE.

176. Чебурашкин, Е. С. Улучшение микроклимата при содержании телят молочного периода / Е. С. Чебурашкин, М. Б. Лучков // Зоотехническая и ветеринарная наука — основа инновационного развития животноводства России : сборник статей : по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня образования Института зоотехнии и биологии РГАУ — МСХА имени К. А. Тимирязева, Москва, 6–7 декабря 2024 года. — Москва : Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, 2024. — С. 345–348. — EDN NOFJLV.

177. Черкезов, А. Эффективные методы удержания и кормления молодых телят : научно-производственное пособие / А. Черкезов, М. Меретмадов, Н. Какабаева ; под ред. А. Гапурова. — Ашхабат : Ылым, 2018. — 54 с.

178. Черницкий, А. Е. Профилактика респираторных заболеваний у новорожденных телят с пониженной жизнеспособностью / А. Е. Черницкий, С. В. Шабунин // Ветеринария. — 2017. — № 9. — С. 10–16. — DOI 10.30896/0042-4846.2017.20.9.10-16. — EDN ZMMITX.

179. Шалина, М. Н. Совершенствование технологии выращивания телят под коровами-кормилицами / М. Н. Шалина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2003. — № 4 (12). — С. 104–105. — EDN PFACLB.

180. Шубина, Т. П. Этиология гастроэнтерита телят и методы его лечения / Т. П. Шубина, В. А. Сорокина // Международный научно-исследовательский журнал. — 2023. — № 12 (138). — DOI 10.23670/IRJ.2023.138.45. — EDN LRKFFM.

181. Шульга, Н. Н. Некоторые аспекты формирования колострального иммунитета у новорожденных животных / Н. Н. Шульга, М. А. Петрухин, Д. А. Желябовская // Вестник КрасГАУ. — 2012. — № 8 (71). — С. 136–139. — EDN NUMCLN.

182. Щербаков, П.Н. Особенности возникновения и течения респираторных болезней телят в хозяйствах Челябинской области / П. Н. Щербаков, К. В. Степанова, Н. П. Щербаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2016. — № 12. — С. 104–107.

183. Экстерьер высокоинтенсивного молочного скота / С. В. Шаталов, В. С. Шаталов, В. К. Томилин [и др.] // Научный журнал КубГАУ : политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. — 2013. — № 91 (07). — С. 1238–1248. — URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/07/pdf/50.pdf>.

184. Экстерьер, конституция и продуктивность крупного рогатого скота : учебно-методическое пособие по дисциплине «Молочное скотоводство» для студентов по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» и слушателей ФПК и ПК / М. М. Карпеня [и др.]. — Витебск : ВГАВМ, 2020. — 68 с.

185. Экстерьерная характеристика коров голштинской породы в условиях Северного Зауралья / О. М. Шевелева, М. А. Свяженина, С. Ф. Суханова, И. Ю. Даниленко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. — 2022. — № 2 (66). — С. 253–262.

186. Эффективность выращивания телят в послемолочный период в зависимости от использованных кормов в молочный период / А. М. Глинкова, Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот [и др.] // Современные достижения и актуальные проблемы животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию биотехнологического факультета и кафедр генетики и разведения сельскохозяйственных животных, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных, Витебск, 12–13 октября 2023 г. — Витебск : Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2023. — С. 186–191. — EDN TFNXDB.

187. Эффективность применения концентрированных и грубых кормов при выращивании телят молочного периода / И. Р. Кильметова,

Ф. М. Шагалиев, Н. Г. Фенченко, Н. И. Хайруллина // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. — 2018. — Т. 7, № 2. — С. 216–220. — EDN ZDBFCР.

188. Южанина, Т. Холод не помеха росту и развитию теленка // Молочная ферма. — 2017. — Ноябрь. — URL: <https://молочнаяферма.рф/holod-rostu-ne-pomeha> (дата обращения: 09.12.2024).

189. Bailey, T. L. Monitoring dairy heifer growth / T. L. Bailey, J. M. Murphy. — 2009. — URL: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstreams/f67f892d-676c-499d-9ba4-f597e7b61f50/download&ved=2ahUKEwj2uDt09SSAxWbFhAIHS4FCHEQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw1DW3ML8RMiru\\_oYDAmD1bY](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstreams/f67f892d-676c-499d-9ba4-f597e7b61f50/download&ved=2ahUKEwj2uDt09SSAxWbFhAIHS4FCHEQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw1DW3ML8RMiru_oYDAmD1bY).

190. Brearley, J. C. Investigations into the effect of two sedatives on the stress response in cattle / J. C. Brearley, H. Dobson, R. S. Jones // Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics. — 1990. — Vol. 13, No. 4. — P. 367–377.

191. Capuco, A. V. Management and environmental influences on mammary gland development and milk production / A. V. Capuco, R. M. Akers // Managing the Prenatal Environment to Enhance Livestock Productivity. — Dordrecht : Springer, 2009. — P. 259–292.

192. Drackley, J. K. Does Early Growth Affect Subsequent Health and Performance of Heifers? / J. K. Drackley // Advances in Dairy Technology. — 2017. — Vol. 17. — P. 189–205.

193. Field study of air ammonia concentrations in Ontario dairy calf housing microenvironments / J. Kaufman [et al.] // Canadian Journal of Animal Science. — 2015. — Vol. 95, No. 4. — P. 539–542.

194. Growth and development of the mammary glands of livestock: A veritable barnyard of opportunities / A. R. Rowson, K. M. Daniels, S. E. Ellis, R. C. Hovey // Seminars in Cell & Developmental Biology. — 2012. — Vol. 23, Iss. 5. — P. 557–566. — DOI 10.1016/j.semcdb.2012.03.018.

195. Increased weight gain and effects on production parameters of Holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age / U. Bar-Peled, B. Robinzon, E. Maltz [et al.] // *Journal of Dairy Science*. — 1997. — Vol. 80 (10). — P. 2523–2528.

196. Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers / K. Sejrsen, J. T. Huber, H. A. Tucker, R. M. Akers // *Journal of Dairy Science*. — 1982. — Vol. 65, No. 5. — P. 793–800.

197. Investigation of brix refractometry for estimating bovine colostrum immunoglobulin G concentration / D. Sockett, R. M. Breuer, L. W. Smith [et al.] // *Frontiers in Veterinary Science*. — 2023. — Vol. 10. — URL: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2023.1240227/full>.

198. Pispa, J. Mechanisms of ectodermal organogenesis / J. Pispa, I. Thesleff // *Developmental Biol.* — 2003. — Vol. 262, No. 2. — P. 195–205.

199. Sejrsen, K. Influence of amount fed on hormone concentrations and their relationship to mammary growth in heifers / K. Sejrsen, J. T. Huber, H. A. Tucker // *Journal of Dairy Science*. — 1983. — Vol. 66, Iss. 4. — P. 845–855.

200. Sejrsen, K. Relationships between nutrition, puberty and mammary development in cattle / K. Sejrsen // *Proceedings of the Nutrition Society*. — 1994. — Vol. 53, No. 1. — P. 103–111.

201. The effect of the “Biological inactivator of toxic gases” on the formation of ammonia and homeostasis indicators in the cold method of calf rearing / P. N. Shcherbakov et al. // *E3S Web of Conferences*. — EDP Sciences, 2021. — Vol. 282, Iss. 2. — P. 03013.

202. The impact of environmental factors on bovine respiratory disease complex in dairy calves—a review / J. Sáfár et al. // *Acta Veterinaria Brno*. — 2023. — Vol. 92, No. 3. — P. 213–231.

203. Willadsen, C. M. Respiratory disease in calves: An economic analysis. Nord / C. M. Willadsen, O. Aslund, L. Christensen // *Vet. Med.* — 1977. — Vol. 29. — P. 13–28.

204. Young, A. Simplified scoring system to identify respiratory disease in dairy calves / A. Young // Dairy-Cattle Extension. — 2019. — URL: <https://dairy-cattle.extension.org/simplified-scoring-system-to-identify-respiratory-disease-in-dairy-calves/>.

205. Zanton, G. Is there a best growth rate for heifers / G. Zanton, J. Heinrichs // Issue of Hoard'Dairymen. — 2006.

## Перечень сокращений и условных обозначений

1. АП — абсолютный прирост живой массы;
2. СП — среднесуточный прирост живой массы;
3. ОП — относительный прирост живой массы;
4. ЖМ — живая масса;
5. М<sub>начальное</sub> — масса телят в начале периода оценки;
6. М<sub>конечная</sub> — масса телят на момент окончания наблюдения;
7. Т — продолжительность периода наблюдения в днях;
8. РТ — ректальная температура тела;
9. ЧД — частота дыхания;
- 10.КА — коэффициент адаптации;
- 11.ИВ — индекс вымени;
- 12.ПД — передние доли;
- 13.ОУ — общий удой;
- 14.НП-3М — насос-пробоотборник ручной;
- 15.ООС — отличимость, однородность и стабильность;
- 16.Ммоль/л — миллимоль на литр;
- 17.Мг/м<sup>3</sup> — миллиграмм на кубический метр;
- 18.10<sup>12</sup>/л — количество клеток ( $\times 10^{12}$  на литр);
- 19.10<sup>9</sup>/л — количество клеток ( $\times 10^9$  на литр);
- 20.°С — градусы Цельсия;
- 21.Раз/мин — раз в минуту;
- 22.Уд./мин — ударов в минуту;
- 23.Кг/мин — килограмм в минуту;
- 24.Руб./гол. — рублей на голову;
- 25.Руб./день — рублей в день;
- 26.Руб./кг — рублей за килограмм;
- 27.мес — месяц;
- 28.мин — минуты;

- 29.кг — килограммы;
- 30.см — сантиметры;
- 31.мл — миллилитры;
- 32.CO<sub>2</sub>% — концентрация углекислого газа в процентах;
- 33.IgG — иммуноглобулин G;
- 34.IgM — иммуноглобулин M;
- 35.IgA — иммуноглобулин A;
- 36.ЗЦМ — заменитель цельного молока;
- 37.ГОСТ – государственный стандарт.

## Приложения

### Приложение А

#### Таблица 1 – Схема выпойки телят до 3-х месяцев

Возраст		Выпойка	Количество ЗЦМ в смеси, кг
Неделя	Дни		
1	1-3	3 л молозива по 2 раза в день = 6	-
1-2	4-10	3 л молоко по 2 раза в день = 6	-
2	11-14	3 л ЗЦМ по 2 раза в день = 6	0,7
3	15-21	3 л ЗЦМ по 2 раза в день = 6	0,7
4	22-28	3 л ЗЦМ по 2 раза в день = 6	0,7
5	29-35	3 л ЗЦМ по 2 раза в день = 6	0,7
6	36-42	2,5 л ЗЦМ по 2 раза в день = 5	0,55
7	43-49	2,5 л ЗЦМ по 2 раза в день = 5	0,55
8	50-56	2 л ЗЦМ по 2 раза в день = 4	0,44
9	57-63	2 л ЗЦМ по 2 раза в день = 4	0,44
10	64-70	1,5 л ЗЦМ по 2 раза в день = 3	0,33
11	71-77	1,5 л ЗЦМ по 2 раза в день = 3	0,33
12	78-84	1,5 л ЗЦМ по 2 раза в день = 3	0,33

#### Таблица 2 – Рацион кормления телок с 3 до 12 месяцев

	11-12 месяцев	11-12 месяцев	5 - 7 месяцев	3 - 4 месяца
	На 1 гол.	На 1 гол.	На 1 гол.	На 1 гол.
Сено многолет.трав	3	3	3	3
Комбикорм дубна	2,5	2,5	2,5	2,5
Сенаж	10	8	8	4
Силос кукурузн	8	6	4	2
Мировит - 23	0,07	0,07	0,07	0,06
Соль поваренная	0,08	0,08	0,08	0,05
Трикальцийфосф	0,05	0,05	0,05	0,04
Шрот рапсовый	0,5	0,5	0,5	0,5
Альфа-Буфер 100	0,06	0,05	0,05	0,04
Мел	0,03	0,03	0,03	0,03
ИТОГО	24,29	20,28	18,28	12,22

#### Таблица 3 – Рацион кормления телок из разных групп

	Сухостой	Дойная группа	Нетель	12 - 14 месяцев
	На 1 гол.	На 1 гол.	На 1 гол.	На 1 гол.
Сено многолет.трав	3	2	3	3
Комбикорм дубна	0	0	2	2
Сенаж	20	18	10	10
Силос кукурузн	0	22	8	8
Мировит - 23	0,13	0,13	0,1	0,1
Соль поваренная	0	0,12	0,08	0,08
Трикальцийфосф	0	0,06	0,05	0,05
Шрот соевый	0	1	0	0
Альфа-Буфер 100	0	0	0,07	0,07
Мел	0	0,06	0,03	0,03
ИТОГО	23,13	43,37	23,33	23,33



**Рисунок 1. Модернизированное стойловое оборудование (клетка с полуавтоматической системой очистки подстилки)**



**Рисунок 2. Патенты на модернизированное оборудование, 2024**



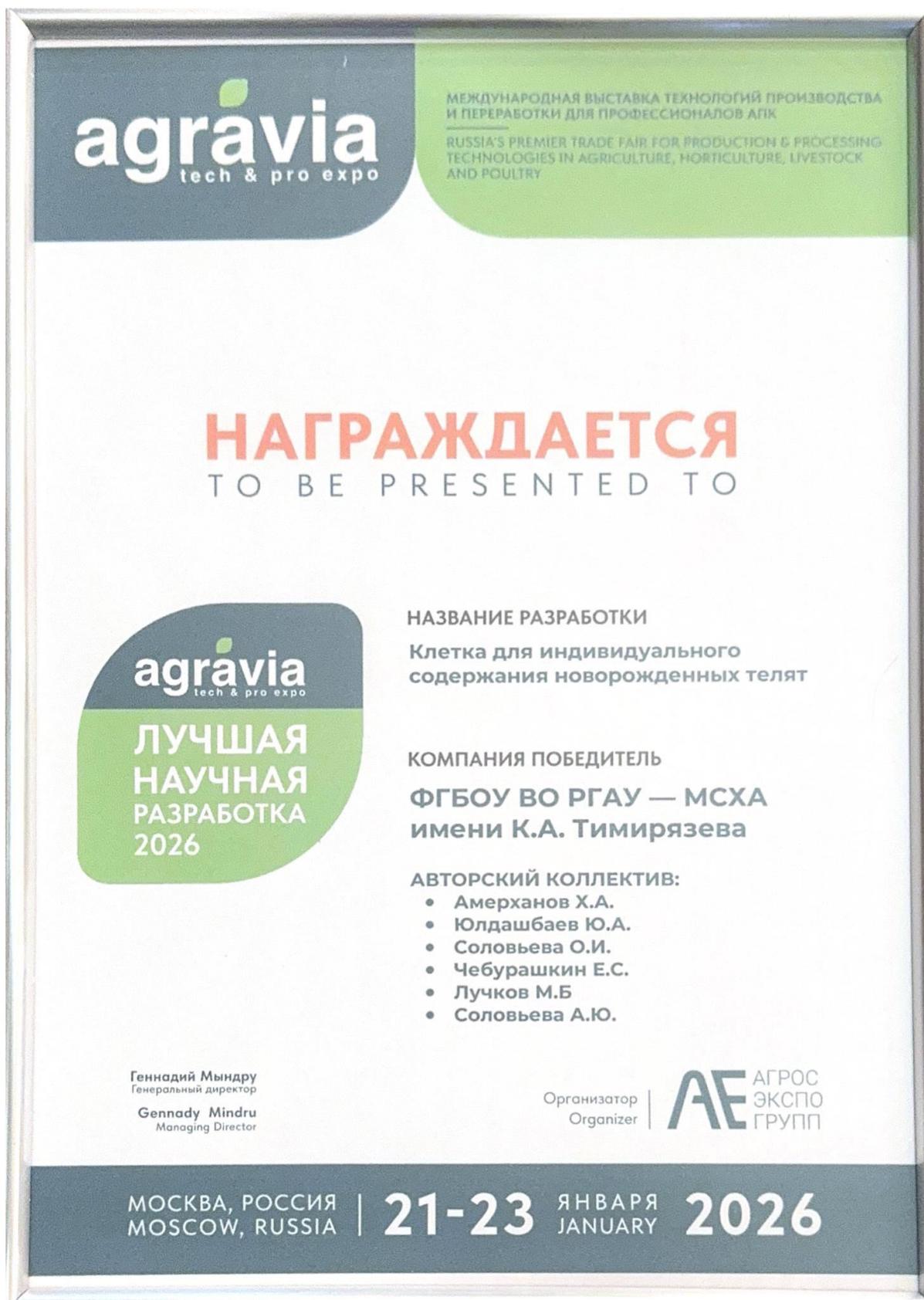
**Рисунок 3. Патенты на модернизированное оборудование, 2025**



**Рисунок 4. Дипломы награждения золотой медалью за модернизированное стойловое оборудование на выставке золотая осень 2024**



**Рисунок 5. Дипломы награждения золотой медалью за модернизированное стойловое оборудование на выставке золотая осень 2025**



**Рисунок 6. Дипломы награждения за лучшую научную разработку AGRAVIA TECH & PRO EXPO 2026 года**