На правах рукописи

ФОНТ ПУЭНТЕ ХАРОЛД

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА ДЛЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА И КУР-НЕСУШЕК ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

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

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание учёной степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Москва – 2026

Работа выполнена на кафедре частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Научный руководитель: **Малородов Виктор Викторович,** кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Официальные оппоненты: **Абдулхаликов Рустам Заурбиевич**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории животноводства и кормопроизводства Института сельского хозяйства – филиала ФГБНУ Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр РАН»

Нестеров Валерий Васильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры зоогигиены и птицеводства им. А.К. Даниловой ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Ведущая организация: ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»

Защита состоится 28 декабря 2026 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного Д 35.2.030.10 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» по адресу: 127434, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 19, тел: 8 (499) 976-17-14.

Юридический адрес для отправки почтовой корреспонденции (отзывов): 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, д. 49.

С диссертацией можно ознакомиться в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» и на сайте университета http://www.timacad.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2026 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета 35.2.030.10,
кандидат биологических наук, доцент Заикина Анастасия Сергеевна

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследований. Основным технологическим параметром, влияющим на успешный рост и развитие ремонтного молодняка яичных кроссов, а также продуктивность кур-несушек, является микроклимат в птичниках. Ломан Белый – яичный кросс, характеризующийся высокой яичной продуктивностью и повышенной адаптивностью к условиям выращивания. Создание оптимальных условий микроклимата – важное условие в реализации генетического потенциала птицы, сохранении ее здоровья и получения максимальной экономической эффективности.

Кросс «Ломанн Белый» обладает ранней половозрелостью и высоким пиком яйценоскости. Интенсивный обмен веществ, высокая скорость роста и раннее развитие репродуктивной системы делают молодняк особо чувствительным к отклонениям параметров окружающей среды, что объясняет специфические требования к условиям выращивания в период роста. В отличие от мясных кроссов, особое внимание при выращивании яичных кроссов уделяется не максимальному приросту мышечной массы в кратчайшие сроки, а на постепенное и гармоничное развитие всех систем организма, в особенности репродуктивных органов и костяка, которые закладываются именно в период выращивания. Формирование устойчивого гомеостаза и иммунного статуса у данного кросса напрямую коррелирует с точностью соблюдения зоогигиенических нормативов. Следовательно, технологическое нормирование микроклимата для кросса «Ломанн белый» должно основываться не на усреднённых значениях, а на детальном учёте его возрастной физиологии и динамики роста, что требует точечного управления параметрами микроклимата (Appleby et al., 2002; Самарин, 2007; Забудский и др., 2012; Добудько и др., 2017; Скляр и др., 2018; Farag et al., 2018; Калинин, 2022).

Традиционные системы управления микроклиматом, основанные на поддержании усредненных параметров микроклимата, не учитывают динамику теплообразования птицы в зависимости от возраста, фазы цикла продуктивности, времени суток и сезона года, а также не учитывается синергетический эффект температуры и влажности при условии микроклиматической зональности.

Следовательно, разработка и внедрение адаптивных алгоритмов настройки температурно-влажностного режима на основе расчёта равномерности воздухообмена представляет собой актуальную научно-практическую проблему, решение которой позволит минимизировать эксплуатационные риски и максимизировать продуктивный период в

промышленном яичном птицеводстве, в особенности, в условиях жаркого климата региона.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью повышения эффективности промышленного содержания кур в условиях жаркого климата Республики Кубы путём совершенствования отечественной технологии создания оптимального микроклимата и содержания несушек. В то же время, в современных условиях предприятиям важно оптимизировать технологию вентиляции птичников при выращивании молодняка.

Степень разработанности темы. Научному обоснованию значения воздухообмена и микроклимата в птицеводческих помещениях для кур посвящён ряд исследований отечественных и зарубежных авторов (Chepete et al., 2000; Guttierez et al., 2009; Фисинин и др., 2015; Калинин, 2017; Hu et al., 2021; Малородов и др., 2023). Равномерный и нормативный воздухообмен, позволяющий снизить температуру воздуха в птичнике, возможен при целенаправленном распределении воздушных потоков в зоны содержания птицы. Также, высокая концентрация поголовья кур в одном помещении снижает продуктивность птицы, что повышает требования к работе вентиляционного оборудования для достижения нормативного воздухообмена, температурно-влажностного режима и газового состава воздуха на всей производственной площади помещений с учётом содержания кур на различных ярусах клеточных батарей.

Вместе с тем у исследователей не сложилось единого мнения о продуктивности кур в зависимости от расположения несушек на различных ярусах клеточных батарей, отличающихся по микроклиматическим условиям. Малочисленны исследования, направленные на повышение равномерности воздухообмена в птичниках для выращивания ремонтного молодняка и содержания промышленного стада кур-несушек яичного кросса. Научно-исследовательские работы по определению эффективности содержания поголовья ремонтного молодняка и кур-несушек в клеточных батареях в условиях, различных по воздухообмену в зависимости от применения дополнительной циркуляции воздуха, ранее не проводились.

Цель исследований. Цель диссертационной работы – совершенствование микроклимата для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек яичного кросса «Ломанн Белый» в клеточных батареях в результате применения дополнительной циркуляции воздуха с регулированием угла наклона вентиляторов в птичниках с охлаждающими панелями.

Задачи исследований. Для достижения цели исследований поставлены следующие задачи:

1. Разработать схему исследований, учитывающую критические участки в производственном помещении с клеточными батареями с отклонениями параметров микроклимата от нормативных требований производителя кур кросса «Ломанн Белый».

2. Произвести учёт и анализ параметров микроклимата в производственном помещении для выращивания ремонтного молодняка кур (опыт 1).

3. Оценить зоотехническую эффективность выращивания ремонтного молодняка в клеточных батареях в условиях дополнительной циркуляции воздуха с регулированием угла наклона вентиляторов (опыт 1).

4. Исследовать интенсивность воздухообмена в производственном помещении для содержания кур-несушек при применении охлаждающих панелей и регулировании угла наклона циркуляционных вентиляторов (опыт 2).

5. Оценить яичную продуктивность кур-несушек в клеточных батареях при применении охлаждающих панелей и регулированием угла наклона циркуляционных вентиляторов (опыт 2).

6. Рассчитать экономическую эффективность выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек в результате совершенствования микроклимата в птичниках.

7. Сформулировать предложения производству для совершенствования микроклимата в результате применения дополнительной циркуляции воздуха с регулированием угла наклона вентиляторов в птичниках с применением охлаждающих панелей при выращивании ремонтного молодняка и содержании кур-несушек.

Научная новизна исследований. Впервые в одном исследовании научно и практически обоснована целесообразность совершенствования микроклимата в результате применения дополнительной циркуляции воздуха с регулированием угла наклона вентиляторов в птичниках с охлаждающими панелями для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек яичного кросса «Ломанн Белый» в клеточных батареях.

Теоретическая и практическая значимость работы. Получены новые знания о влиянии различной интенсивности воздухообмена и угла наклона циркуляционных вентиляторов на зоотехническую эффективность выращивания и яичную продуктивность кур-несушек при содержании в птичниках с охлаждающими панелями. Основные выводы и положения диссертации, вынесенные на защиту, углубляют теоретическую базу для совершенствования и оптимизации микроклимата в птичниках для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек в клеточных батареях.

Практическая значимость состоит в том, что разработаны и предложены производству научно обоснованные рекомендации по совершенствованию микроклимата в результате применения циркуляционных вентиляторов с регулированием угла наклона в птичниках с охлаждающими панелями для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек в клеточных батареях.

Реализация результатов исследований. Результаты научных исследований апробированы и используются при выращивании ремонтного молодняка и содержании кур-несушек кросса «Ломанн Белый» на птицефабрике ООО «Липецкптица» Липецкой области и в учебном процессе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Методология и методы исследований. На основании полученных в исследованиях экспериментальных данных разработана и апробирована методология совершенствования микроклимата в результате применения циркуляционных вентиляторов с регулированием угла наклона в птичниках с охлаждающими панелями для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек в клеточных батареях.

В исследованиях использованы методы научного познания – наблюдение, измерение, сопоставление, анализ, обобщение, сравнение, аналогия, оценка, умозаключение. Применены зоотехнические, физические, биометрические и экономические специальные методы.

Положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Выращивание ремонтного молодняка яичных кур в клеточных батареях в птичниках с дополнительной циркуляцией воздуха.

2. Целесообразная интенсивность воздухообмена и угла наклона циркуляционных вентиляторов в птичниках для выращивания ремонтного молодняка яичных кур в клеточных батареях.

3. Содержание кур-несушек в птичниках с охлаждающими панелями и различной интенсивностью циркуляции воздуха в клеточных батареях.

4. Совершенствование микроклимата в птичниках с охлаждающими панелями для содержания кур-несушек в клеточных батареях в результате применения циркуляционных вентиляторов с регулированием угла наклона.

5. Зоотехническая и экономическая эффективность совершенствования микроклимата в птичниках для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек.

Степень достоверности результатов исследований. Основные материалы, изложенные в диссертационной работе, получены автором самостоятельно. Достоверность полученных в экспериментах результатов

обусловлена использованием современных методов исследований, применением сертифицированного оборудования и современных откалиброванных приборов. Экспериментальные данные подвергнуты биометрической обработке с использованием методов вариационной статистики. Достоверность полученных в экспериментах материалов подтверждена наличием первичной документации о выполненных исследованиях и апробацией полученных результатов.

Апробация результатов работы. Основные результаты исследований диссертационной работы доложены и обсуждены на следующих научных и научно-практических конференциях, форумах и конкурсах: Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 150-летию со дня рождения Миловича Александра Яковлевича (г. Москва, 3-5 июня 2024 г.); Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 160-летию Тимирязевской академии (г. Москва, 2-4 июня 2025 г.); Всероссийская с международным участием научная конференция молодых ученых и специалистов, посвященная 155-летию со дня рождения выдающегося учёного в области животноводства, академика ВАСХНИЛ Михаила Фёдоровича Иванова (г. Москва, 27-29 апреля 2026 г.).

Личный вклад соискателя. Авторский вклад заключается в постановке проблемы, формулировании цели и задач исследований, теоретическом обосновании актуальности темы, разработке методики исследований, планировании и выполнении экспериментов, обобщении, анализе и интерпретации результатов, формулировании выводов и предложений производству. Автор принимал личное участие в апробации и внедрении разработанных технологических приёмов, в подготовке научных докладов и публикаций.

Публикация результатов исследований. Результаты исследований и материалы диссертации опубликованы в 5 научных статьях, в том числе 2 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 3 – в сборниках трудов конференций, индексируемых в РИНЦ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 125 страницах компьютерного текста, состоит из следующих разделов и глав: введение; обзор литературы; материал, методика, условия выполнения опытов, изучаемые показатели; результаты исследований; заключение, список литературы; приложения. Список литературы включает 150 источников. Диссертационная работа иллюстрирована 42 таблицами, 6 рисунками, 7 приложениями.

2. СХЕМА ИССЛЕДОВАНИЙ, МАТЕРИАЛ, МЕТОДИКА, УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЫТОВ, ИЗУЧАЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Исследования выполнены в 2023 – 2026 годах в условиях птицефабрики ООО «Липецкптица» Липецкой области с умеренно континентальным типом климата (температура воздуха окружающей среды на территории производства во время проведения научных исследований в ночные часы от +1 до +12°С; в дневные часы от +7 до +21°С при относительной влажности воздуха от 70 до 80%) в весенне-летний климатический период 2025 г. в опыте 1 и в период с июля 2025 г. по май 2026 г. (температура воздуха окружающей среды на территории производства во время проведения научных исследований в диапазоне от -24°С до +33°С при относительной влажности воздуха от 40 до 90%) в опыте 2.

Объекты исследований – ремонтный молодняк промышленного стада кур яичного кросса «Ломан Уайт» от суточного до 16-недельного возраста до перевода в цех промышленного стада несушек в опыте 1 и куры-несушки яичного кросса «Ломан Уайт» от 22- до 62-недельного возраста с начальным поголовьем 77 тыс. голов в каждом птичнике в опыте 2.

Научно-практические исследования проводили по схеме, представленной на рисунке.

Научно-практические исследования в опыте 1 проводили в трёх аналогичных производственных корпусах размерами 18х96х3,5 м и площадью 1728 м^2 каждый (производственная площадь, занятая клеточными батареями – 1170 м^2), оснащёнными четырьмя рядами 3-ярусных 2-рядных клеточных батарей этажерочного типа модели «Junior» компании «Техна». Площадь клетки – 0,81 м^2. Ячейка решетки пола клеточных батарей размером 1,6 х 2,5 см.

Опыт 1 выполняли по схеме, представленной в таблице 1. В опытных группах 2 (3 шт.) и 3 (5 шт.) для дополнительной циркуляции воздуха в птичниках применяли циркуляционные вентиляторы. В контрольной группе дополнительная циркуляция воздуха в птичнике отсутствовала. Расстояние между циркуляционными вентиляторами в группе 2 составило 30 м, в группе 3 – 18 м. В опытных группах 2 и 3 в связи с различным количеством применяемых вентиляторов исследовали также угол наклона корпуса вентиляторов по отношению к птице с целью создания охлаждающего эффекта для птицы. Руководствовались принципом увеличения угла наклона по мере уменьшения количества применяемых вентиляторов. В группах применяли аналогичные циркуляционные вентиляторы, что позволило контролировать общий объём дополнительной циркуляции воздуха в птичнике за счёт изменения количества применяемых вентиляторов.

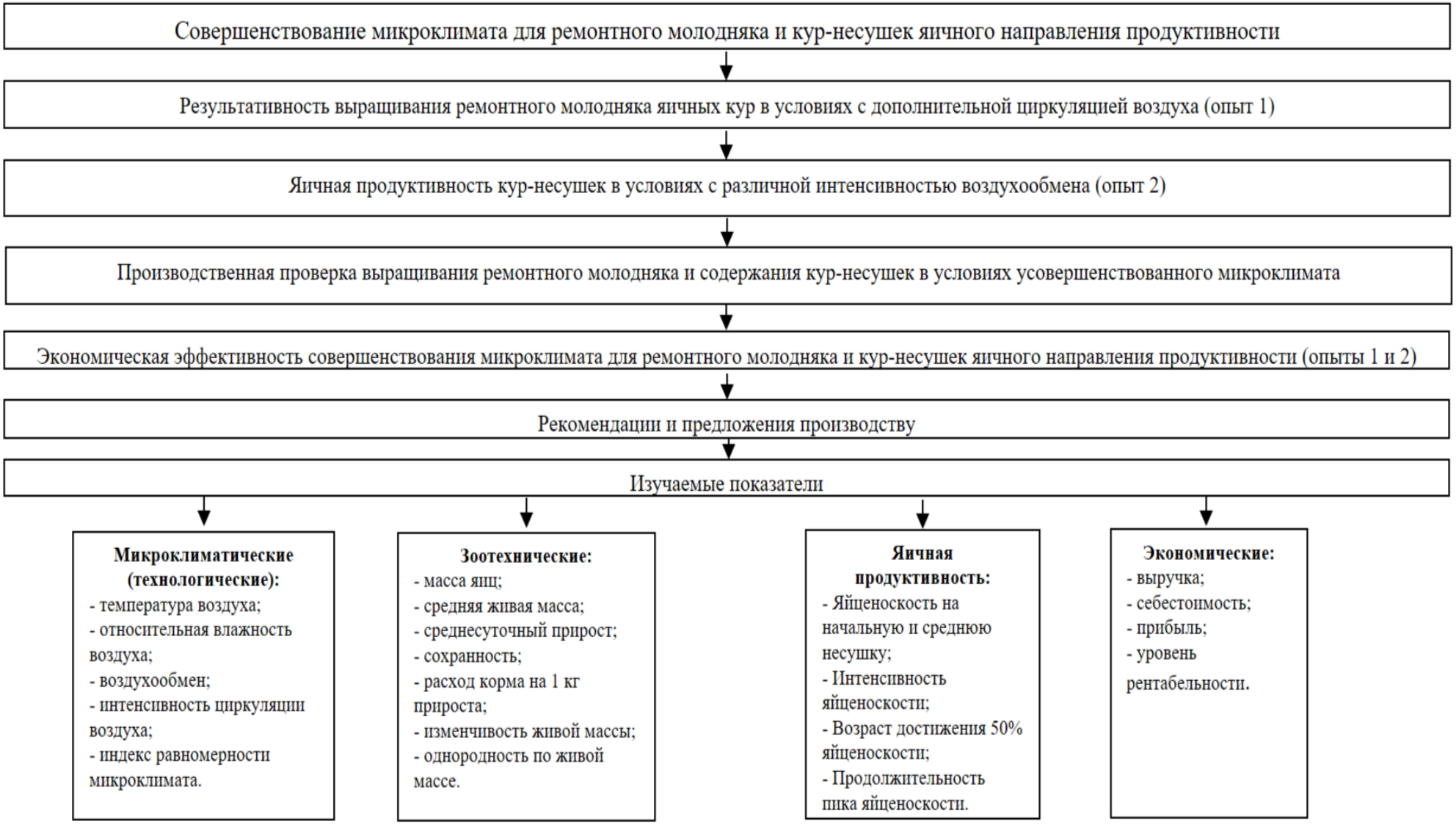


Рисунок. Общая схема исследований

В эксперименте сформировали 3 группы 2-недельных курочек кросса «Ломан Уайт» по 162 головы в каждой, сформированных методом пар-аналогов. В каждой группе индивидуальный учёт зоотехнических показателей курочек проводили, исходя из 9 «контрольных» клеток (по 18 голов в каждой), расположенных в передней торцевой (3 клетки клеточной батареи №2, слева-направо), центральной (3 клетки клеточной батареи №3, слева-направо) и тыльной торцевой (3 клетки клеточной батареи №2, слева-направо) частях помещения на 1-м, 2-м и 3-м ярусах клеточных батарей соответственно.

Таблица 1

Схема опыта 1

Показатель	Группа		
	1 (к)	2	3
Количество циркуляционных вентиляторов, штук	-	3	5
Производительность циркуляционных вентиляторов, тыс. $м^3$/ч	-	21,9	36,5
Суммарная дополнительная циркуляция воздуха, тыс. $м^3$/сутки	-	131,4	219,0
Расстояние между циркуляционными вентиляторами в проходе клеточных батарей, м	-	30	18
Угол наклона циркуляционного вентилятора по отношению к полу, градусов	-	7	5

Ремонтный молодняк курочек выращивали до 112-суточного возраста (16 недель) до перевода поголовья в цех промышленного стада кур, в клеточных батареях с плотностью посадки 30 гол./$м^2$, фронтом кормления – 3 см / голову, нагрузкой на 1 ниппель / 10 гол. Кормление ремонтного молодняка кур осуществляли с помощью цепной корморазда точной системы. Рецепты комбикормов соответствовали требованиям производителя кросса «Ломан Уайт» по питательным характеристикам. В помещении использовали прерывистый режим освещения с постепенным сокращением продолжительности светового дня.

Ремонтный молодняк кур с суточного возраста в течение 3 недель выращивали на средних ярусах клеточных батарей. Включение циркуляционных вентиляторов производили ежедневно с 3-недельного возраста курочек после рассадки молодняка со 2-го яруса также на 1-й и 3-й ярусы клеточных батарей.

Научно-практические исследования в опыте 2 проводили в трёх аналогичных производственных корпусах размерами 18х96х3,5 м и площадью 1728 $м^2$ каждый (объём помещения – 6048 $м^3$), оснащёнными шестью рядами 5-ярусных 2-рядных клеточных батарей модели «Goliaf» компании «Техна». Площадь клетки – 0,44 $м^2$ с углом наклона решетки пола клетки – 7 градусов.

Опыт 2 выполняли по схеме, представленной в таблице 2. В опытных группах 2 (5 шт.) и 3 (8 шт.) для дополнительной циркуляции воздуха в птичниках применяли циркуляционные вентиляторы. В контрольной группе дополнительная циркуляция воздуха в птичнике отсутствовала. Расстояние между циркуляционными вентиляторами в группе 2 составило 18 м, в группе 3 – 11 м. В опытных группах 2 и 3 в связи с различным количеством применяемых вентиляторов исследовали также угол наклона корпуса

вентиляторов по отношению к полу с целью создания охлаждающего эффекта для птицы. Руководствовались принципом увеличения угла наклона по мере уменьшения количества применяемых вентиляторов. В группах применяли аналогичные циркуляционные вентиляторы, что позволило контролировать общий объём дополнительной циркуляции воздуха в птичнике за счёт изменения количества применяемых вентиляторов.

В эксперименте 2 сформировали 3 группы 22-недельных кур кросса «Ломан Уайт» по 162 головы в каждой, сформированных методом пар-аналогов. В каждой группе индивидуальный учёт зоотехнических показателей несушек проводили, исходя из 9 «контрольных» клеток (по 18 голов в каждой), расположенных в передней торцевой (3 клетки клеточной батареи №1, слева-направо), центральной (3 клетки клеточной батареи №3, слева-направо) и тыльной торцевой (3 клетки клеточной батареи №6, слева-направо) частях помещения на 1-м, 2-м и 3-м ярусах клеточных батарей соответственно (по диагонали птичника).

Таблица 2

Схема опыта 2

Показатель	**Группа**		
	1 (к)	**2**	**3**
Количество циркуляционных вентиляторов, штук	-	5	8
Производительность циркуляционных вентиляторов, тыс. $м^3$/ч	-	36,5	58,4
Суммарная дополнительная циркуляция воздуха, тыс. $м^3$/сутки	-	219,0	350,4
Расстояние между циркуляционными вентиляторами в проходе клеточных батарей, м	-	18	11
Угол наклона циркуляционного вентилятора по отношению к полу, градусов	-	7	5
Наличие охлаждающих панелей	+	+	+

Кур перевели в цех промышленного стада в 17-недельном возрасте и содержали в клеточных батареях с плотностью посадки 403 $см^2$/гол. (11 кур в клетке – 20 гол. / $м^2$), фронтом кормления – 8 см / голову, нагрузкой на 1 ниппель / 10 гол (рис. 1). Кормление кур осуществляли с помощью цепной корморазда точной системы. Рецепты комбикормов соответствовали требованиям производителя кросса «Ломанн Белый» по питательным характеристикам для фаз 1 и 2. В помещении использовали стабильный режим освещения с постепенным увеличением продолжительности светового дня.

В опытах 1 и 2 с целью повышения равномерности микроклимата и улучшения воздухообмена в птичниках применяли циркуляционные вентиляторы фирмы «Биг Дачмен» (модель 6E50), каждый производительностью 7300 м3/ч работали автономно от газогенераторов открытого горения. В группах 2 и 3 включение осуществлялось через контроллер управления микроклиматом с периодичностью через каждый час в течение 1 часа (с 9 до 20 ч), то есть суммарное время работы циркуляционных вентиляторов составляло 6 часов в сутки. Вентиляторы были установлены в центральной части помещения между клеточными батареями № 2 и № 3 в опыте 1 и между клеточными батареями №3 и №4 в опыте 2 (критическое

пространство для формирования неравномерного воздухообмена, как следствие, микроклимата в птичнике) на высоте 2 м от пола на уровне 2-го яруса клеточных батарей в опыте 1 и на уровне 3-го и 4-го ярусов клеточных батарей в опыте 2, равноудалённо друг от друга и торцевых стен птичника. Место размещения циркуляционных вентиляторов связано с тем, что тёплый воздух легче холодного и по мере прогрева поднимается к крыше птичника.

Воздухообмен в птичниках обеспечивали приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления (давление воздуха в помещении ниже, чем снаружи помещения). Программа работы вентиляционной системы настроена по минимальному воздухообмену (не более 1,5 $м^3$/ч/кг живой массы птицы) для весеннего климатического периода года и максимальному воздухообмену (не более 6,0 $м^3$/ч/кг живой массы птицы) для летнего климатического периода года.

Отопление в птичниках обеспечивали 4 газогенератора (каждый мощностью 120 кВт), установленных на высоте 2 м от пола на противоположных сторонах птичниках (2 слева и 2 справа) на равноудалённом расстоянии друг от друга.

Приток воздуха обеспечивали стенные приточные клапаны (90 штук), установленные в противоположных продольных стенах на высоте 3 м и через каждые 2 м друг от друга; приточные шахты (10 шт.), установленные в крыше в шахматном порядке через каждые 9 м друг от друга.

Удаление воздуха из птичников осуществляли с помощью вытяжных вентиляторов (20 шт.) каждый производительностью 40 тыс. м3/ч (суммарная фактическая производительность – 800 тыс. м3/ч).

В опытах 1 и 2 микроклимат в птичниках поддерживали в соответствии с руководством по выращиванию кросса «Ломан Уайт» и контролировали с помощью климат-контроллера «Fortica», разработанного компанией «Hotraco Agri».

В опытах 1 и 2 для дополнительного охлаждения воздуха внутри помещений в летний климатический период года (в дни с температурой воздуха выше 28,0°С) применяли охлаждающие панели (Pad cooling) длинной 15 м, высотой 2 м и глубиной гофрированного картона 15 см, установленные в передней торцевой части и по бокам продольных стен здания. Подачу проточной воды (температурой от 6 до 10°С) включали каждые 5 минут на 40 с в дневные часы (с 8 утра до 18 ч вечера).

При выполнении исследований изучали, учитывали и рассчитывали следующие показатели:

– Зоотехнические показатели эффективности выращивания ремонтных курочек и содержания кур-несушек (живую массу птицы; среднесуточный прирост ремонтных курочек; изменчивость живой массы ремонтных курочек и кур-несушек; однородность ремонтных курочек и кур-несушек по живой массе; сохранность и выбраковка поголовья; деловой выход самок; возраст достижения 50% яйценоскости; пик яйценоскости; возраст достижения пика

яйценоскости и продолжительность пика яйценоскости; яйценоскость на начальную и среднюю несушку; интенсивность яйценоскости на начальную и среднюю несушку; масса яиц; расход корма).

- Микроклиматические параметры: температура воздуха, относительная влажность воздуха и индекс равномерности микроклимата.

– Экономическую эффективность выращивания ремонтных курочек и производства яиц (выручка, себестоимость, прибыль, уровень рентабельности).

Полученные цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по А.Н. Плохинскому (1969) на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результативность выращивания ремонтного молодняка яичных кур в условиях с дополнительной циркуляцией воздуха (опыт 1)

В таблице 3 представлены средние значения параметров микроклимата в птичнике для выращивания ремонтных курочек до 16-недельного возраста. Измерения проводили каждые 2 недели, начиная с 2-недельного возраста. Между группами установлен градиент по температуре воздуха в количестве 0,3°С ночью и 0,4°С днём; относительной влажности воздуха – 5,5%; индексу равномерности микроклимата – 2,8 единиц. Таким образом подтверждена целесообразность применения циркуляционных вентиляторов в птичниках для выращивания ремонтных курочек яичного направления продуктивности.

Таблица 3

Параметры микроклимата в птичнике для выращивания ремонтных курочек

Параметр	Группа		
	1 (к)	2	3
Температура воздуха ночью, °С	21,9	21,6	21,9
Температура воздуха днём, °С	22,0	21,6	21,9
Среднесуточная относительная влажность воздуха, %	64,5	61,9	59,0
Индекс равномерности микроклимата (ИРМ), единиц	2,3	3,7	5,1

Примечание: ИРМ рассчитан на основании 16 измерений температуры воздуха в 8 различных микроклиматических зонах птичника.

В таблице 4 представлены амплитудные значения температуры воздуха в птичнике в ночное и дневное время, исходя из минимальной и максимальной температуры в течение суток. Расчёт средних значений изменения температуры воздуха в течение суток указывает на наименьшие расхождения в группе 3 (применяли дополнительную циркуляцию воздуха в количестве 219,0 тыс. $м^3$/сутки) – 1,1°С, что на 0,2 и 0,1°С ниже, в сравнении с группами 1 (дополнительная циркуляция воздуха не применялась) и 2 (применяли дополнительную циркуляцию воздуха в количестве 131,4 тыс. $м^3$/сутки) соответственно. Самая низкая амплитуда температуры воздуха в группе 3 указывает на повышение равномерности микроклимата (воздухообмена), на

примере температуры воздуха в различных микроклиматических зонах, учитывая части помещения (переднюю и тыльную торцевые, а также середину), стороны помещения (левую и правую) и яруса клеточных батарей (первый, второй или третий).

Таблица 4

Амплитудные значения (А) температуры воздуха в птичнике в ночное (min) и дневное (max) время суток, °С

Возраст курочек, недель	**Группа**								
	1 (к)			**2**			**3**		
Значение	max	min	A	max	min	A	max	min	A
2	28,0	27,0	1,0	27,0	26,7	0,3	27,7	27,1	0,6
4	25,0	23,7	1,3	24,8	23,5	0,7	24,6	23,8	0,8
6	23,0	22,0	1,0	22,7	21,9	0,8	22,8	22,2	0,6
8	22,0	20,9	1,1	21,4	20,6	0,8	21,9	20,7	1,2
10	22,0	20,6	1,4	21,7	20,1	1,6	21,7	20,4	1,3
12	19,7	21,0	1,3	19,2	20,6	1,4	19,6	21,1	1,5
14	18,8	20,1	1,3	18,1	20,0	1,9	18,7	20,3	1,6
16	18,1	19,9	1,8	17,9	19,7	1,8	18,3	19,8	1,5
Среднее значение	-	-	**1,3**	-	-	**1,2**	-	-	**1,1**

В таблице 5 представлены данные о результатах выращивания ремонтного молодняка кур до 16-недельного возраста. Средняя живая масса курочек в группах 1, 2 и 3 практически не отличается между группами, что предусмотрено стандартом изучаемого кросса. Изменчивость живой массы наименьшая (однородность по живой массе наивысшая) в группе 3, что характеризует более выровненное поголовье курочек. Сохранность и выбраковка курочек имеют преимущество в группе 3 по отношению к группам 1 и 2, что привело к увеличению делового выхода самок на 3,1-5,5%. Наивысший уровень рентабельности получен в группе 3 – 11,7%, что выше на 1,4-2,5 по сравнению с группами 1 и 2 соответственно.

Таблица 5

Зоотехническая и экономическая эффективность выращивания ремонтных курочек

Показатель	Группа		
	1 (к)	2	3
Средняя живая масса, г	1215,5±16,5	1232,7±15,7	1246,7±16,0
Среднесуточный прирост, г	10,5	10,6	10,8
Изменчивость живой массы, %	9,4	9,0	8,3
Однородность по живой массе, %	76,0	81,6	84,8
Сохранность, %	95,1	96,9	98,8
Выбраковка, %	3,2	2,5	1,2
Деловой выход, %	92,0	94,4	97,5
Уровень рентабельности, %	9,2	10,3	11,7

Примечание: количество выбракованных курочек считали от сохранённых.

В таблице 6 представлены данные об эффективности расходования птицей корма и воды. Наиболее эффективно корм и воду расходовали курочки в группе 3, что привело к снижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 0,02-0,06 кг и уменьшению соотношения потребления воды к корму на 0,1 частей.

Таблица 6

Расход и потребление ремонтными курочками корма и воды

Показатель	Группа		
	1 (к)	2	3
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	4,51	4,47	4,45
Потребление корма, г / голову / сутки	48,7	49,9	51,0
Расход питьевой воды, тыс. л	1,419	1,404	1,390
Потребление воды, мл / голову / сутки	84,1	83,2	82,4
Соотношение потребления воды к корму в сутки, частей	1,7 : 1	1,7 : 1	1,6 : 1

3.2. Яичная продуктивность кур-несушек в условиях с различной интенсивностью воздухообмена (опыт 2)

В таблице 7 представлены средние значения параметров микроклимата в птичнике для содержания кур до 62-недельного возраста. Измерения проводили каждые 2 недели, начиная с 22-недельного возраста. Между группами установлен градиент по температуре воздуха в количестве 0,6°С ночью и 0,8°С днём; относительной влажности воздуха – 1,4%; индексу равномерности микроклимата – 1,7 единиц. Таким образом подтверждена целесообразность применения циркуляционных вентиляторов в птичниках для содержания кур.

Таблица 7

Параметры микроклимата в птичнике для содержания кур-несушек

Параметр	Группа		
	1 (к)	2	3
Температура воздуха ночью, °С	20,0	19,4	19,7
Температура воздуха днём, °С	22,4	21,6	22,0
Среднесуточная относительная влажность воздуха, %	58,1	56,7	57,5
Индекс равномерности микроклимата (ИРМ), единиц	3,9	5,6	5,5

Примечание: ИРМ рассчитан на основании 16 измерений температуры воздуха в 8 различных микроклиматических зонах птичника.

В таблице 8 приведены амплитудные значения температуры воздуха в птичнике в ночное и дневное время, исходя из минимальной и максимальной температуры в течение суток. Расчёт средних значений изменения температуры воздуха в течение суток указывает на наименьшие расхождения в группе 2 – 2,2°С, что на 0,3 и 0,1°С ниже, в сравнении с группами 1 и 2 соответственно. Самая низкая амплитуда температуры воздуха в группе 2 указывает на повышение равномерности микроклимата (воздухообмена), на примере температуры воздуха в различных микроклиматических зонах, учитывая части

помещения (переднюю и тыльную торцевые, а также середину), стороны помещения (левую и правую) и яруса клеточных батарей (от первого до пятого).

Таблица 8

Амплитудные значения (А) температуры воздуха в птичнике в ночное (min) и дневное (max) время суток, °С

Возраст курочек, недель	**Группа**								
	1 (к)			**2**			**3**		
Значение	max	min	A	max	min	A	max	min	A
22	24,5	21,6	2,9	24,2	21,0	3,2	24,4	21,4	3,0
26	21,8	19,9	1,9	21,3	19,6	1,7	21,6	19,8	1,8
30	20,8	18,9	1,9	20,5	18,2	2,3	20,7	18,9	1,8
34	18,8	17,8	1,0	18,7	17,3	1,4	18,8	17,6	1,2
38	21,7	21,7	0,0	21,1	21,1	0,0	21,6	21,6	0,0
42	22,6	20,9	1,7	22,3	20,0	2,3	22,4	20,5	1,9
46	18,7	17,9	0,8	18,3	17,9	0,4	18,5	17,9	0,6
50	21,9	18,9	3,0	21,5	18,4	3,1	21,7	18,6	3,1
54	24,4	21,8	2,6	24,1	21,0	3,1	24,3	21,3	3,0
58	27,2	18,9	8,3	22,0	18,7	3,3	24,1	18,9	4,2
62	24,5	21,3	3,2	24,0	20,3	3,7	24,5	20,6	3,9
Среднее значение	-	-	2,5	-	-	**2,2**	-	-	2,3

В таблице 9 представлены данные о результатах содержания кур до 62-недельного возраста. Средняя живая масса соответственно оптимальной живой массе кросса кур практически не отличалась между группами. Наилучшими показателями изменчивости живой массы и однородности по живой массе, сохранности поголовья обладали куры группы 2.

Таблица 9

Зоотехническая эффективность содержания кур-несушек

Показатель	Группа		
	1 (к)	2	3
Средняя живая масса, г	1780,1 ± 13,9	1797,9 ± 13,5	1784,5 ± 14,1
Изменчивость живой массы, %	7,7	6,5	7,0
Однородность по живой массе, %	95,0	96,0	95,7
Сохранность, %	92,35	92,58	92,47

Наивысшей яичной продуктивностью обладали куры группы 2, что характеризуется увеличением пика яйценоскости на 1,4-1,8% и продолжительности пика яйценоскости на 1-2 недели; интенсивности яйценоскости на среднюю несушку на 0,8-2,3%; производства яичной массы на среднюю несушку на 0,2-0,5 кг и снижением возраста при достижении 50% яйценоскости на 1-2 суток; возраста достижения пика яйценоскости на 1 неделю по сравнению с группами 1 и 3, что позволило увеличить уровень рентабельности производства пищевых яиц на 0,4-1,7%. Результаты указывают

на необходимость применения дополнительной циркуляции воздуха в птичниках для содержания несушек в клеточных батареях (табл. 10).

Таблица 10

Яичная продуктивность кур-несушек и экономическая эффективность производства яиц

Показатель	Группа		
	1 (к)	2	3
Возраст при достижении 50% яйценоскости, суток	143	141	140
Пик яйценоскости, %	93,1	94,9	93,5
Возраст достижения пика яйценоскости, недель	32	31	31
Продолжительность пика яйценоскости, недель	6	8	7
Яйценоскость на начальную несушку, штук	245,7	250,6	248,3
Интенсивность яйценоскости на начальную несушку, %	87,8	89,5	88,7
Яйценоскость на среднюю несушку, штук	252,0	258,5	256,1
Интенсивность яйценоскости на среднюю несушку, %	90,0	92,3	91,5
Средняя масса яиц, г	61,2±0,19	61,6±0,17	61,4±0,19
Яичная масса, кг / гол. на начальную несушку	15,0	15,4	15,2
на среднюю несушку	15,4	15,9	15,7
Уровень рентабельности, %	13,9	15,6	15,2

В таблице 11 представлены данные об эффективности расходования несушками корма и воды. Наиболее эффективно корм и воду расходовали куры в группе 2, что привело к снижению расхода корма на 1 кг яичной массы на 0,01-0,02 кг и уменьшению соотношения потребления воды к корму на 0,1 частей.

Таблица 11

Расход и потребление корма и воды

Показатель	Группа		
	1 (к)	2	3
Расход корма на 10 яиц, кг	1,26	1,23	1,25
Расход корма на 1 кг яичной массы, кг	2,01	1,99	2,00
Потребление корма, г / голову / сутки	111,3	111,3	111,1
Расход питьевой воды, тыс. л	14,292	13,650	13,924
Потребление воды, мл / голову / сутки	338,8	323,6	330,1
Соотношение потребления воды к корму в сутки, частей	3,0 : 1	2,9 : 1	3,0 : 1

4. Производственная проверка

Производственная проверка выполнена в условиях птицефабрики ООО «Липецкптица» при выращивании ремонтного молодняка и содержании кур-несушек яичного кросса «Ломанн Белый» в двух аналогичных производственных корпусах размерами 18х96х3,5 м и площадью 1728 м^2,

оснащёнными 3-ярусными клеточными батареями с площадью пола клетки – 0,81 м^2 (5-ярусными клеточными батареями с площадью пола клетки – 0,44 м^2 с углом наклона решетки пола клетки – 7 градусов). Ремонтный молодняк курочек выращивали до 16,4-недельного возраста до перевода поголовья в цех промышленного стада кур, с плотностью посадки 30 гол. / м^2, фронтом кормления – 3 см / голову, нагрузкой на 1 ниппель / 10 гол. Курочек и несушек базового и нового вариантов кормили комбикормами с равнозначной питательностью от одной партии приготовления. Кур эксплуатировали с 22- до 62-недельного возраста, с плотностью посадки 12 гол. / м^2, фронтом кормления – 8 см / голову, нагрузкой на 1 ниппель / 10 гол.

Микроклимат в птичнике поддерживали в соответствии с руководством по выращиванию кросса «Ломанн Белый» и контролировали с помощью климат-контроллера «Fortica», разработанного компанией «Hotraco Agri». Воздухообмен в птичнике обеспечивали приточно-вытяжной системой вентиляции, работающей по принципу отрицательного давления. Программа работы вентиляционной системы настроена по минимальному воздухообмену (не более 1,5 м^3/ч/кг живой массы птицы) для весеннего климатического периода года и максимальному воздухообмену (не более 6,0 м^3/ч/кг живой массы птицы) для летнего климатического периода года.

В базовом варианте дополнительную принудительную циркуляцию воздуха в птичнике не обеспечивали.

В новом варианте с целью повышения равномерности воздухообмена и снижения температуры воздуха в птичниках применяли циркуляционные вентиляторы, каждый производительностью 7,3 тыс. м^3/ч (5 шт.), работающих автономно от газогенераторов открытого горения. Включение осуществляли через контроллер управления микроклиматом с периодичностью через каждые 2 часа в течение 1 часа (с 9 до 20 ч), то есть суммарное время работы циркуляционных вентиляторов составляло 6 часов в сутки (суммарная дополнительная циркуляция воздуха – 219,0 тыс. м^3/сутки). Вентиляторы были установлены в центральной части помещения между клеточными батареями №2 и №3 на высоте 2 м от пола на уровне 2-го яруса клеточных батарей, равноудалённо друг от друга и торцевых стен птичника с углом наклона корпуса вентилятора 7° по отношению к полу. Включение циркуляционных вентиляторов производили ежедневно с 3-недельного возраста курочек после рассадки молодняка со 2-го яруса также на 1-й и 3-й ярусы клеточных батарей. Включение циркуляционных вентиляторов в период эксплуатации кур-несушек производили ежедневно.

Результаты производственной проверки показали, что ремонтные курочки, выращиваемые в птичнике с дополнительной циркуляцией воздуха в объёме 219,0 тыс. м^3/сутки лучше проявили зоотехническую эффективность, что выражается в увеличении средней живой массы – на 2,6%; однородности курочек по живой массе – на 8,8%; сохранности поголовья – на 3,7%; делового выхода ремонтных курочек – на 5,5% и уровня рентабельности – на 2,5%, а также снижении изменчивости живой массы курочек – на 1,1%; выбраковки поголовья – на 2,0% и расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 0,06 кг.

При этом, за период выращивания курочек до 16 недель снижена средняя температура воздуха в птичнике – на 0,4°С и увеличен индекса равномерности микроклимата – на 2,8 единиц (табл. 12).

Таблица 12

Результаты производственной проверки (2-16,4 нед. выращивания курочек)

Показатели	Варианты	
	Базовый	Новый
Принято на выращивание, голов	77 825	77 830
Средняя температура воздуха, °С	22,0	21,6
Индекс равномерности микроклимата, единиц	2,3	5,1
Средняя живая масса, г	1215,5	1246,7
Изменчивость живой массы, %	9,4	8,3
Однородность по живой массе, %	76,0	84,8
Сохранность поголовья, %	95,1	98,8
Выбраковка, %	3,2	1,2
Деловой выход ремонтных курочек, %	92,0	97,5
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	4,51	4,45
Уровень рентабельности выращивания самок, %	9,2	11,7

Результаты производственной проверки показали, что куры-несушки, эксплуатируемые в птичнике с дополнительной циркуляцией воздуха в объёме 219,0 тыс. $м^3$/сутки лучше проявили зоотехническую эффективность, что выражается в увеличении однородности кур по живой массе – на 0,7%; сохранности поголовья – на 0,3%; яйценоскости на среднюю несушку – на 6,5 яиц; интенсивности яйценоскости на среднюю несушку – на 2,5%; средней массы яиц – на 0,4 г и уровня рентабельности – на 1,7%, а также снижении изменчивости живой массы кур – на 1,2%; и расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 0,02 кг. При этом, за период эксплуатации кур до 62-й недели жизни снижена средняя температура воздуха в птичнике – на 0,8°С и увеличен индекса равномерности микроклимата – на 1,7 единиц (табл. 13).

Таблица 13

Результаты производственной проверки (22-62 нед. эксплуатации кур)

Показатели	Варианты	
	Базовый	Новый
Принято на выращивание, голов	71 643	75 973
Средняя температура воздуха, °С	22,4	21,6
Индекс равномерности микроклимата, единиц	3,9	5,6
Изменчивость живой массы, %	7,7	6,5
Однородность по живой массе, %	95,0	95,7
Сохранность поголовья, %	92,3	92,6
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	252,0	258,5
Интенсивность яйценоскости на среднюю несушку, %	90,0	92,3
Средняя масса яиц, г	61,2	61,6
Расход корма на 1 кг яичной массы, кг	2,01	1,99
Уровень рентабельности производства яиц, %	13,9	15,6

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В выполненных научно-практических исследованиях, подтверждённых производственной проверкой, определена эффективность выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек яичного кросса «Ломанн Белый» в клеточным батареях при применении в птичниках с охлаждающими панелями дополнительной циркуляции воздуха с помощью различного количества циркуляционных вентиляторов, установленных под разным углом наклона по отношению к полу; измерены параметры микроклимата и рассчитан индекс равномерности микроклимата на основании измерений температуры воздуха в различных микроклиматических зонах помещения; изучена зоотехническая эффективность выращивания ремонтного молодняка и яичная продуктивность кур-несушек в условиях различного по равномерности воздухообмена и рассчитана экономическая эффективность, что позволило сформулировать соответствующие **выводы**:

1. Определена целесообразность применения индекса равномерности микроклимата, рассчитываемого на основании измерений температуры воздуха в 16 различных микроклиматических зонах птичника с учётом частей и сторон помещения, а также ярусности клеточных батарей при выращивании ремонтного молодняка и содержании кур-несушек.

2. Установлено, что в птичниках объёмом 6048 м^3 для выращивания ремонтного молодняка промышленного стада кур в клеточных батареях в результате применения дополнительной циркуляции воздуха повышена равномерность воздухообмена, что выражается в снижении амплитудных значений температуры воздуха в ночное и дневное время в среднем на 0,1-0,2°С и увеличении индекса равномерности микроклимата на 1,4 – 2,8 единиц за весь период выращивания.

3. Выявлено, что выращивание ремонтных курочек с применением дополнительной циркуляции воздуха в птичниках с суммарной производительностью от 131,4 до 219,0 тыс. м^3/сутки позволяет увеличить однородность ремонтных курочек по живой массе на 3,2 – 8,8%; сохранность поголовья – на 1,9 – 3,7% и деловой выход ремонтных курочек – на 3,1 – 5,5%; при этом снизить изменчивость живой массы ремонтных курочек на 0,7 – 1,1%, выбраковку ремонтных курочек – на 1,3 – 2,0% и расход корма на 1 кг прироста живой массы – на 0,02 – 0,06 кг.

4. Увеличение угла наклона циркуляционных вентиляторов на 2 град. (до 7 град.) по отношению к полу позволяет снизить температуру воздуха в птичнике в среднем на 0,3 – 0,4°С, потребление воды на 0,9-1,7 мл / голову / сутки за период выращивания ремонтных курочек, расход воды – на 14-29 л.

5. Установлено, что в птичниках объёмом 6048 м^3 для содержания промышленного стада кур в клеточных батареях в результате применения дополнительной циркуляции воздуха повышена равномерность воздухообмена, что выражается в снижении амплитудных значений температуры воздуха в ночное и дневное время в среднем на 0,2-0,3°С и увеличении индекса равномерности микроклимата на 1,6 – 1,7 единиц за 40 недель содержания кур.

6. Выявлено, что содержание кур-несушек с применением дополнительной циркуляции воздуха в птичниках в объёме 219,0 тыс. м^3/сутки и углом наклона вентиляторов 7 град. позволяет увеличить однородность кур по живой массе на 1,0%; сохранность поголовья – на 0,2%; пик интенсивности яйценоскости – на 1,8%; продолжительность пика яйценоскости – на 1 неделю; интенсивность яйценоскости на среднюю несушку – на 2,3%; выход яичной массы на среднюю несушку – на 0,5 кг; при этом снизить изменчивость живой массы кур на 1,2% и расход корма на 1 кг произведённой яичной массы – на 0,02 кг.

7. Подтверждено, что применение 7-градусного угла наклона циркуляционных вентиляторов по отношению к полу позволяет снизить температуру воздуха в птичнике в среднем на 0,6 – 0,8°С и потребление воды на 6,5-15,2 мл / голову / сутки за 40-недельный период эксплуатации кур-несушек, расход воды – на 274-642 л.

8. В результате расчёта экономической эффективности выращивания ремонтных курочек с применением дополнительной циркуляции воздуха в птичниках установлено, что уровень рентабельности увеличен на 1,4 – 2,5%; в результате содержания кур-несушек с применением дополнительной циркуляции воздуха в птичниках – уровень рентабельности увеличен на 1,3 – 1,7%.

Предложения производству

С целью повышения зоотехнической и экономической эффективности выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек яичного кросса «Ломанн Белый» в условиях жаркого климата окружающей среды следует выполнять следующие **рекомендации**:

1. Для оценки микроклимата в результате повышения равномерности воздухообмена применять индекс равномерности микроклимата (ИРМ) на основании измерений температуры воздуха в различных микроклиматических зонах птичника с учётом частей и сторон помещения, а также ярусности клеточных батарей.

2. Использовать дополнительную циркуляцию воздуха в птичнике в объёме 219,0 тыс. м^3/сутки. Циркуляционные вентиляторы (5 шт., каждый производительностью 7,3 тыс. м^3/ч) устанавливать в проходах между клеточными батареями в средней части помещения на высоте 2 м от пола в птичниках размером 18х96х3,5 м.

3. Включать вентиляторы ежедневно с периодичностью каждые 2 часа 6 раз в сутки с 9:00 до 20:00 ч (1 ч работа: 1 ч пауза) с временем работы вентиляторов 6 ч / сутки, с 3-недельного возраста ремонтных курочек до перевода в цех промышленного стада кур-несушек; с 22-недельного возраста кур-несушек до завершения продуктивного цикла.

4. Увеличивать угол наклона циркуляционных вентиляторов на 5 градусов по отношению к полу при выращивании ремонтных курочек; на 7 градусов по отношению к полу при содержании кур-несушек для дополнительного охлаждения воздуха в птичниках с охлаждающими панелями.

Перспективы дальнейшей разработки темы

В дальнейших исследованиях необходимо оптимизировать микроклимат в птицеводческих помещениях для выращивания ремонтного молодняка и содержания кур-несушек мясных кроссов с целью повышения равномерности воздухообмена.

СПИСОК ТРУДОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Малородов, В.В. Совершенствование подходов к созданию оптимального микроклимата для ремонтных курочек яичного кросса в жарких условиях / В.В. Малородов, **Фонт Пуэнте Харолд**, С.М. Воробьева, В.Э. Куцеро // Птицеводство. – 2026. – №7-8. – С. 46-50.
2. **Фонт Пуэнте Харолд.** Оптимизация микроклимата для кур-несушек яичного кросса «Ломанн Белый» в условиях жаркого климата / **Фонт Пуэнте Харолд,** В.В. Малородов, Е.С. Виноградова // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2026. - Т. 63, № 3. - С. 16-25.

Публикации в сборниках трудов конференций, включённых в российский индекс научного цитирования

3. Фонт Пуэнте Харолд. Тепловой стресс кур-несушек: обзор на ключевые проблемы // В сборнике: Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 160-летию Тимирязевской академии. Сборник статей. - Том 2. - Москва, 2025. - С. 60-62.
4. Фонт Пуэнте Харолд. Нормирование микроклимата для кур-несушек яичного кросса для жаркого климата Республики Куба // В сборнике: Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 155-летию со дня рождения выдающегося учёного в области животноводства, академика ВАСХНИЛ Михаила Фёдоровича Иванова, г. Москва, 2026 г.: сборник статей. - Том 1. - С. 292-295.
5. Фонт Пуэнте Харолд. Оптимизация циркуляции воздуха в птичниках для выращивания ремонтных курочек яичного кросса // В сборнике: Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 155-летию со дня рождения выдающегося учёного в области животноводства, академика ВАСХНИЛ Михаила Фёдоровича Иванова, г. Москва, 2026 г.: сборник статей. - Том 1. - С. 295-299.