

*На правах рукописи*



**КОЛЕСНИКОВА МАРГАРИТА СЕРГЕЕВНА**

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ВОЗДУШНОЙ  
СРЕДЫ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПТИЦЕВОДСТВА**

06.02.02 – ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология,  
микология с микотоксикологией и иммунология

06.02.05 – ветеринарная санитария, экология, зоогигиена  
и ветеринарно-санитарная экспертиза

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Ставрополь – 2022

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ)

**Научные руководители:** **Морозов Виталий Юрьевич**  
доктор ветеринарных наук, доцент  
**Ожередова Надежда Аркадьевна**  
доктор ветеринарных наук, доцент

**Официальные оппоненты:** **Джавадов Эдуард Джавадович**  
академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»,  
профессор кафедры эпизоотологии им. В.П. Урбана

**Козак Сергей Степанович**  
доктор биологических наук, Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности – филиал ФГБНУ Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук, главный научный сотрудник лаборатории санитарно-гигиенической оценки сырья и продуктов

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»

Защита диссертации состоится 22 апреля 2022 г. в 10 часов 00 минут на заседании диссертационного совета Д 220.062.02 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355035, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12, тел.: (8865) 35-22-82, (8865) 35-22-83, факс: (8865) 71-58-15, E-mail: ydiash@mail.ru.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет» <https://www.stgau.ru>.

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г. и размещен на сайтах: ВАК Министерства науки и высшего образования РФ <http://vak.minobrnauki.gov.ru> «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.; ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ <https://www.stgau.ru> «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



**Дьяченко Юлия Васильевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### **Актуальность избранной темы и степень ее разработанности.**

Птицеводство Российской Федерации является прогрессивной и наукоемкой отраслью сельского хозяйства. Современное птицеводство вносит основной вклад в обеспечение продовольственной безопасности страны, как основной источник высококачественного белка, за счет потребления яиц и мяса птицы (Фисинин В. И., 2009; Асрутдинова Р. А., Гаврилова К. Ю., 2017; Безуглова Ю. Ю., Насиров Ю. З., 2021).

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, главная задача птицеводческой отрасли – сохранить стабильный уровень роста производства и обеспечить население страны высококачественным животным белком (Бобылева Г. А., 2016; Указ Президента РФ от 21.01.2020 № 20).

В настоящее время, в связи с растущими требованиями потребителей к продуктам питания, сельскохозяйственные товаропроизводители переходят к получению качественной и экологически безопасной продукции (Бессарабов Б. Ф., Кочиш И. И., 2015; Дорожкин В. И., с соавт., 2018).

За счет создания крупномасштабных птицепредприятий оснащенных высококачественным современным технологическим оборудованием, происходит стремительное развитие птицеводческой отрасли. Несоответствие условий содержания кур сопровождается снижением жизнеспособности и их продуктивности. Создание и совершенствование условий содержания кур, как одного из самых скороспелых видов птицы, на сегодня остается проблемой. При этом в условиях интенсивного птицеводства каждый фактор (метод содержания, плотность посадки, освещенность, микроклимат) приобретает важное биологическое и экономическое значение. Изыскание высокоэффективных и точных приемов улучшения среды обитания позволяют достичь высокой продуктивности и сохранности птицы (Joseph L. et al., 2012; Saleeva I. P., et al., 2018; Худякова А. Ю., Сиротина Т. Н., 2021).

Прорывные технологии в сельском хозяйстве, связанные с улучшением качества получаемой продукции, являются важным перспективным направлением научных изысканий зоотехнической и ветеринарной науки (Буяров В. С., Буяров А. В., Алдобаева Н. А., 2018).

Для получения высоких показателей продуктивности и сохранности в крупномасштабном птицеводстве, особая роль отводится технологиям ветеринарно-санитарной защиты птицеводческих помещений (Дмитриев А. Ф., Морозов В. Ю., 2013; Прокопенко А. А., 2013; Джавадов Э. Д., 2013; Емельянов С. А. с соавт., 2015; Николаенко В. П., 2017).

Современные кроссы, ориентированные на высокую продуктивность, имеют низкую неспецифическую резистентность и устойчивость к инфекционным болезням (Фисинин В. И., 2017).

С целью снижения рисков возникновения инфекционных болезней, необходим комплексный подход, обеспечивающий постоянное ветеринарно-санитарное благополучие объектов птицеводства, основанный

на противоэпизоотических мероприятиях по упреждению возникновения и ликвидации эпизоотий (Дмитриев А. Ф., Агарков А. В., 2017).

Научные труды ученых свидетельствуют о том, что в нашей стране и за рубежом санитарное благополучие птицефабрик напрямую зависит от своевременного выполнения комплекса мероприятий, направленного на предотвращение потерь, связанных с производством птиц. Актуальным направлением является изыскание безвредных, экологически безопасных дезинфицирующих веществ и способов обеззараживания объектов птицеводства (Чертков Д. Д. с соавт., 2011; Федорова Н. В., 2012; Маринченко Т. Е., 2015; Забашта А. Г. с соавт., 2018; Ивкова И. А. с соавт., 2018; Колесников Р. О., 2017; Морозов В. Ю., 2019).

Следовательно, имеется необходимость в разработке инновационных решений, направленных на создание технологии, способствующей снижению бактериальной обсемененности воздушной среды, повышению продуктивности и сохранности птицы.

**Цель исследований.** Разработать технологию обеззараживания воздушной среды для объектов птицеводства с использованием нового устройства и средства.

**Задачи исследования:**

1. Разработать устройство для ультрафиолетового обеззараживания воздушной среды инкубаторов.

2. Изучить влияние разработанного устройства на бактериальную обсемененность воздушной среды, развитие эмбрионов и выводимость цыплят.

3. Разработать режим аэрозольной дезинфекции поверхностей объектов птицеводческих помещений средством «МАГО Виродекс».

4. Определить влияние режима аэрозольной дезинфекции на продуктивные показатели, сохранность и морфологический статус органов дыхания бройлеров.

**Научная новизна.** В результате проведенных исследований впервые разработана эффективная ультрафиолетовая установка «Устройство для обеззараживания воздуха» (патент на изобретение № 2758633 от 01.11.2021), режимы и технология ее применения в инкубаторах для инкубации яиц сельскохозяйственной птицы, обеспечивающие минимальный уровень бактериальной обсемененности и повышение процента выводимости яиц.

Изучены параметры дезинфицирующей активности при использовании разработанного «Устройства для обеззараживания воздуха» в период инкубации яиц бройлеров кросса «Росс-308» в течение 20 суток. Доказано положительное влияние новой технологии обеззараживания воздушной среды на развитие эмбрионов и выводимость бройлеров.

Определена эффективность использования современного поликомпозиционного дезинфицирующего средства «МАГО Виродекс» при выращивании бройлеров кросса «Росс-308» в течение 35 суток. Разработан режим аэрозольной дезинфекции поверхностей при выращивании бройлеров кросса «Росс-308». Доказано положительное влияние снижения бактериальной

обсемененности поверхностей на продуктивные качества и сохранность бройлеров кросса «Росс-308».

**Практическая и теоретическая значимость работы.** С целью проведения ветеринарно-профилактических мероприятий на объектах птицеводства предложено новое высокоэффективное «Устройство для обеззараживания воздуха» и совокупность методов его применения; разработан режим дезинфекции путем распыления аэрозоля в присутствии птицы препаратом «МАГО Виродекс» с целью снижения бактериальной обсемененности, улучшения роста, развития, повышения сохранности птицы, а также профилактики инфекций, передающихся воздушно-капельным путем.

Результаты исследований создают теоретическую базу для усовершенствования средств и методов обеззараживания воздушной среды. Позволяют глубже понять характер микробиологических изменений, происходящих в птицеводческих помещениях при использовании новых средств и методов обеззараживания воздушной среды. Результаты исследований могут быть использованы при разработке нормативно-технических документов и методических указаний, регламентирующих профилактические мероприятия при инфекционных болезнях птиц, вынужденной и профилактической дезинфекции на перерабатывающих предприятиях, а также использоваться в учебном процессе по дисциплинам «Ветеринарная санитария», «Эпизоотология», «Инфекционные болезни животных» и на курсах повышения квалификации ветеринарных врачей.

**Методология и методы исследования.** Методологической основой проведенных исследований является применение научно-обоснованных подходов по разработке и использованию новых устройств, методов и средств с целью обеззараживания воздушной среды объектов птицеводства. Результаты исследований получены с использованием микробиологических, морфологических, гистологических, зоогигиенических и статистических методов исследований. Они важны не только для сохранения биологической защиты воздуха, но и совершенствования санитарных и противоэпизоотических мероприятий в условиях промышленного птицеводства.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Устройство (патент на изобретение № 2758633 от 01.11.2021) оптимально обеззараживает воздушную среду инкубаторов.

2. Высокая эффективность обеззараживания птицеводческих объектов достигается аэрозольной дезинфекцией препаратом «МАГО Виродекс».

3. Разработанная технология обеззараживания воздушной среды для объектов птицеводства позволяет повысить качество проведения ветеринарно-санитарных мероприятий и способствует сохранению сельскохозяйственной птицы.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность результатов подтверждена исследованиями, проведенными на сертифицированном оборудовании с использованием современных методик сбора и обработки информации, а также статистических данных. Результаты

исследования опубликованы в рецензируемых источниках и апробированы на научных конференциях.

Основные положения диссертационной работы представлены, обсуждены и положительно охарактеризованы на: Ученом совете факультета ветеринарной медицины, кафедре эпизоотологии и микробиологии ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ (Ставрополь, 2018–2021); Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных (Махачкала, 2019); 85-й международной научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому Федеральному округу» (Ставрополь, 2020); XX международной конференции. Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП «Научный центр по птицеводству» (Сергиев Посад, 2020); международной научно-практической конференции «Цифровые технологии в сельском хозяйстве Российской Федерации и мирового сообщества» (Ставрополь, 2021).

Исследования выполнены в рамках: выполнения гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (конкурс – МК-2020) (соглашение № 075-15-2020-279 от 17.03.2020), тема «Разработка импортоопережающих систем рационального применения средств биологической защиты сельскохозяйственных животных с целью получения органической продукции»; Всероссийского конкурса «УМНИК-2020» (договор № 16886ГУ/2021 от 08.06.2021), тема «Разработка устройства для формирования биологической защиты при инкубации яиц кур промышленных кроссов на территории Российской Федерации».

Полученные результаты по теме диссертации экспонировались на международных, российских и региональных выставках: Межрегиональном молодежном форуме инновационных проектов «Энергия роста» (Нальчик, 2018) – диплом II степени; Международной агропромышленной выставке-ярмарке «Агрорусь-2018» (Санкт-Петербург, 2018) – золотая медаль и диплом; Международной агропромышленной выставке-ярмарке «Агрорусь-2019» (Санкт-Петербург, 2019) – золотая медаль и диплом; Международной агропромышленной выставке-ярмарке «Агрорусь-2021» (Санкт-Петербург, 2021) – золотая медаль и диплом.

Исследования выполнены в рамках: государственного контракта № 203/18 от 20.08.2018 с Министерством сельского хозяйства Ставропольского края, тема выполненной работы «Разработка технологии применения комплекса ультрафиолетовых облучателей нового открытого типа с беззонными лампами с возможностью применения в присутствии эмбрионов сельскохозяйственной птицы для обеспечения оптимальных санитарно-гигиенических условий содержания»; договора на выполнение научно-исследовательских работ № 1588 от 21.03.2019, тема выполненной работы «Изучение эффективности использования современного поликомпозиционного дезинфицирующего средства MAGO Virodex / МАГО Виродекс при выращивании бройлеров».

Результаты научно-исследовательской работы внедрены в АО «Птицефабрика Роскар». Материалы исследований используются в учебном процессе и научных исследованиях в ФГБОУ ВО Ставропольский

ГАУ, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, ФГБОУ ВО СПбГАУ, ФГБОУ ВО СПбГУВМ, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ.

**Личный вклад соискателя.** Диссертационная работа представляет собой результат исследований автора за период с 2018 по 2021 г. Основная часть научных исследований, описанных в работе (отбор проб, проведение опытов, микробиологическое исследование воздуха и поверхностей, морфологические исследования, анализ полученных результатов, статистическая обработка данных и их интерпретация), апробация результатов исследований на научных конференциях, подготовка основных публикаций и патента выполнена соискателем самостоятельно. Доля личного участия соискателя в выполнении работы составляет 90 %.

**Публикации результатов исследований.** По материалам исследований опубликовано 8 научных работ, в которых отражены основные положения и выводы по теме диссертации, в том числе: 2 статьи, опубликованы в изданиях, включенных в Перечень Российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций («Ветеринария», «Труды Кубанского государственного аграрного университета»), 4 научные работы в материалах российских и международных конференций. Получен 1 патент на изобретение РФ. Издано 1 пособие.

**Объем и структура работы.** Диссертация изложена на 121 странице компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, заключения, выводов, списка литературы и 4 приложений. Работа иллюстрирована 19 таблицами и 37 рисунками. Список литературы содержит 156 источников, в том числе 33 зарубежных источника.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

В главе проведен анализ отечественного и зарубежного опыта влияния внешних факторов на состояние здоровья птиц промышленных кроссов, влияния технологических факторов на эмбрионы кур промышленных кроссов при инкубации яиц, проведен анализ по эффективному использованию устройств, методов и средств инактивации и деконтаминации микроорганизмов в условиях объектов птицеводства, а также изучен комплекс зоогигиенических мероприятий по повышению продуктивности сельскохозяйственных птиц.

### **2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

#### **2.1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Работу проводили в период с 2018 по 2021 г. в условиях научно-испытательной лаборатории кафедры эпизоотологии и микробиологии, прозектория кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии имени профессора С. Н. Никольского факультета ветеринарной медицины, и вивария кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных биотехнологического факультета ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ.

Научно-исследовательская работа проведена в два этапа.

В рамках выполнения первого этапа исследований нами изучено влияние ультрафиолетового излучения на бактериальную обсемененность воздушной среды инкубаторов в процессе инкубации яиц бройлеров кросса «Росс-308». Для опыта по принципу аналогов сформировано 2 группы по 525 яиц – итого 1050 шт., в т. ч. 120 яиц для вскрытия и оценки состояния эмбрионов на 7; 11 и 18 сутки инкубации. Инкубацию яиц осуществляли в виварии биотехнологического факультета в двух идентичных инкубаторах «СТИМУЛ-1000». Каждое яйцо маркировали индивидуальным номером.

Изучение влияния обеззараживания воздушной среды в инкубаторах на эмбриогенез бройлеров проводили в течение 20 суток.

Для обеззараживания воздушной среды использовали УФ-облучатель открытого типа серии светолит (НПО «ЛИТ»).

Яйца в инкубаторе 1 (I группа) являлись контролем, которые были подвергнуты прединкубационной обработке раствором препарата Монклавит-1, в инкубаторе 2 (II группа) подвергнуты обработке УФ-облучателем открытого типа в дозе 5040 Дж/м<sup>2</sup> (15 минут однократно). Облучение яиц производили в лотках при установке облучателя на расстоянии 20 см от яиц в двух положениях с целью наиболее полной обработки поверхности скорлупы.

В группе II в процессе инкубации и до наклева эмбрионами скорлупы (18 сутки) приточный воздух и поверхности дезинфицировали УФ-облучателем открытого типа в режиме 10 минут с периодичностью 12 ч УФ-облучатель открытого типа устанавливали в инкубаторе на боковой стенке.

В процессе опытов учитывали следующие показатели:

1. Общая бактериальная обсемененность в воздушной среде инкубатора в зоне инкубационных и выводных лотков до закладки яиц и на 7, 11, 18 и 20 сутки инкубации;

2. Общая бактериальная обсемененность в смывах с поверхности скорлупы яиц до закладки яиц и на 7, 11 и 18 сутки инкубации.

Для продолжения проведения опытов мы разработали «Устройство для обеззараживания воздуха» (патент на изобретение № 2758633 от 01.11.2021).

С целью разработки режима работы опытного образца «Устройства для обеззараживания воздуха», нами проведены опыты в пустом инкубаторе. Разработанное устройство устанавливали в инкубаторе на боковой стенке. После запуска инкубатора и «Устройства для обеззараживания воздуха» нами был осуществлен отбор проб воздуха седиментационным методом – путем размещения чашек Петри с МПА на верхнем, среднем и нижних ярусах инкубатора. Чашку Петри с МПА оставляли открытыми для посева микрофлоры из воздуха в течение 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 минут. Далее полученные пробы размещали в термостате. После 24 ч инкубации в термостате на МПА при 37 °С проводили подсчет выросших колоний на чашках Петри и определяли эффективность работы разработанного устройства в сравнении с исходным бактериальным фоном в инкубационном шкафу.

Для испытания нового устройства объектом исследований служили инкубационные яйца бройлеров кросса «Росс-308», бактериальная обсемененность воздушной среды инкубаторов.



С целью проведения опыта было сформировано 2 группы, I группа служила контролем, а II группа была опытной. В группах заложено по 580 яиц, общей численностью 1160 шт. Для оценки развития эмбрионов из каждой группы на 7, 11 и 18 сутки инкубации отбирали по 20 яиц.

Перед закладкой в инкубатор яйца I группы дезинфицировали раствором препарата Монклавит-1. Во II группе предварительную дезинфекцию яиц осуществляли УФ-лампами в дозе 5040 Дж/м<sup>2</sup> в течении 15 минут, а также, в процессе инкубации до наклева эмбрионами скорлупы с прямым попаданием УФ-излучения на инкубационные яйца в режиме 10 минут с периодичностью 12 ч в дозе 3360 Дж/м<sup>2</sup>.

Руководствовались рекомендациями, отраженными в «Инструкции по санитарно-микробиологическому контролю тушек, мяса птицы, птицепродуктов, яиц и яйцепродуктов на птицеводческих и птицеперерабатывающих предприятиях» (1990) и «Рекомендациями по санитарно-микробиологическому исследованию смывов с поверхностей объектов, подлежащих ветеринарному надзору» (1988).

Контроль качества дезинфекции инкубационных яиц осуществляли согласно «Правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002).

Для выполнения второго этапа исследований было сформировано две группы цыплят-аналогов (I контрольная и II опытная), по 35 бройлеров в каждой. Цыплят, кросса «Росс-308», выращивали в аналогичных боксах с напольной технологией содержания. Каждый бокс содержит отдельный вход, санитарный пропускник, оснащенный дезинфицирующим ковриком, регулируемую приточно-вытяжную вентиляционную систему. В качестве подстилочного материала использовали солому. Условия содержания и кормления были одинаковыми, за исключением изучаемого фактора.

Работа была проведена в виварии биотехнологического факультета и прозектории кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии имени профессора С.Н. Никольского факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Ставропольского ГАУ.

В период выращивания цыплят на 14, 21 и 28 сутки в опытной группе проводилась аэрозольная дезинфекция в присутствии птицы раствором поликомпозиционного дезинфицирующего средства «MAGO Virodex/МАГО Виродекс» (далее – «МАГО Виродекс»).

Для проведения дезинфекции готовили раствор концентрацией 0,1 % (по препарату). Обработка помещения проводилась из расчета 5 мл раствора на 1 м<sup>3</sup> помещения и экспозицией 20 минут. Распыление раствора в помещениях производилось с помощью генератора холодного тумана SM B-100.

Образцы смывов отбирали до и после проведения аэрозольной дезинфекции в присутствии птицы. Затем, готовили разведения от 1:10 до 1:1000 и из каждого высевали по 1 мл взвеси на три чашки Петри с питательными средами: МПА – для подсчета общей бактериальной обсемененности, питательная среда № 10 ГРМ – для идентификации стафилококков, ЭНДО-ГРМ – для выделения энтеробактерий. Чашки Петри помещали в термостат при

температуре 37 °С. Учет роста колоний проводили через 24-48 ч. Подсчитывали количество КОЕ в средней пробе.

Цыплят взвешивали в суточном возрасте и в 7, 14, 21, 28 и 35-дневном возрасте. Сохранность (%) оценивали путем учета павших и выбракованных цыплят.

Для проведения патологоанатомического вскрытия и гистологического исследования органов дыхания в 35-дневном возрасте был произведен убой птицы, по 10 особей из каждой группы.

У каждого цыпленка проводили отбор верхней трети трахеи, правого и левого легкого. Отобранный материал помещали в фиксатор «Альдофикс» (Новохим, Россия). После фиксации органов, вырезали кусочки размером 1 см<sup>3</sup>, проводили их через спирты возрастающей концентрации (50, 60, 70, 80 и 96 °) и ксилол, которые заливали в гистологическую среду «Гистомикс» (БиоВитрум, Россия), с использованием гистологического процессора замкнутого типа Tissue-Tek VIP™ 5 Jr и станции парафиновой заливки Tissue-Tek® TEC™ 5 (Sakura, Япония). Из полученных блоков при помощи ротационного микротомы и стола для подготовки гистологических срезов (Bio-Optica, Италия) делали гистологические срезы толщиной 3–5 мкм, которые окрашивали гематоксилин-эозином (Bio-Optica, Италия и БиоВитрум, Россия) на автоматическом мультитейнере Prisma™ (Sakura, Япония).

Микроскопию гистологических препаратов проводили на цифровом микроскопе Olympus BX53 со встроенным фотоаппаратом. Для микроскопии были использованы окуляр ×10, объективы ×4, ×10, ×20, ×40, ×60, ×100.

Наименования анатомических и гистологических структурных частей, и образований органов дыхательной системы даны по международной номенклатуре: Nomina Anatomica Veterinaria and Nomina Histologica and Nomina Embriologica Veterinaria и Международные термины по цитологии и гистологии.

Полученные результаты анализировали, а цифровые данные были подвергнуты статистической обработке с применением однофакторного дисперсионного анализа и критерия множественных сравнений Ньюмена – Кейсла в программе «Primer of Biostatistics 4.03» для Windows XP. Достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

## **2.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ**

### **2.2.1. ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ИНКУБАТОРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ УСТАНОВОК**

#### **2.2.1.1. Изучение влияния ультрафиолетового излучения на бактериальную обсемененность воздушной среды инкубаторов в процессе инкубации яиц**

С целью изучения влияние УФ-излучения на микробную обсемененность воздушной среды инкубаторов и динамику роста эмбрионов в процессе инкубации яиц мы испытывали классическую технологию инкубации в сравнении с применением прямого УФ-излучения в отдельных инкубаторах I и II групп (таблица 1).

Таблица 1 – Бактериальная обсемененность воздушной среды в инкубаторах

Время проведения исследований, сутки	КОЕ/л воздуха (M±m)	
	I группа (контроль)	II группа
0 – до дезинфекции (n=3)	3,25±0,26	2,75±0,19
0 – после дезинфекции (n=3)	0,88±0,14	0,96±0,15
7 (n=3)	2,67±0,18	1,71±0,04
11 (n=3)	7,17±0,61 <sup>#</sup>	2,46±0,11*
18 (n=3)	14,83±0,98 <sup>#</sup>	4,17±0,18*
20 (n=3)	40,21±2,77 <sup>#</sup>	21,83±1,57* <sup>#</sup>

*Примечание.* Статистическая значимость различий данных ( $p < 0,05$ ) достоверна: \* – с группой I, # – с нулевыми сутками после дезинфекции.

Установлено, что на 11, 18 и 20 сутки в I группе отмечалось достоверное увеличение количества микроорганизмов в сравнении с нулевыми сутками после проведенной дезинфекции в 8,1, 16,8 и 45,7 раз, соответственно. В опытной группе данный показатель имел достоверное увеличение только на 20 сутки инкубации и был больше в 1,8 раза.

На 11, 18 и 20 сутки инкубации количество микроорганизмов, содержащихся в воздушной среде II группы в сравнении с контрольной, было достоверно ниже на 65,7, 71,8 и 45,7 %, соответственно.

Результаты изучения эффективности обеззараживания поверхностей скорлупы яиц приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Бактериальная обсемененность поверхностей скорлупы яиц

Время проведения исследований, сутки	КОЕ/см <sup>2</sup> (M±m)	
	I группа (контроль)	II группа
0 – до дезинфекции (n=6)	51,33±13,84	35,67±5,76
0 – после дезинфекции (n=6)	0,67±0,42	0,33±0,33
7 (n=6)	32,33±6,25	6,67±3,08
11 (n=6)	190,67±58,08	26,67±4,25
18 (n=6)	502,00±151,79 <sup>#</sup>	63,67±12,97*

*Примечание.* Статистическая значимость различий данных ( $p < 0,05$ ) достоверна: \* – с группой I, # – с нулевыми сутками после дезинфекции.

На 18 сутки в I контрольной группе наблюдалось достоверное увеличение количества микроорганизмов на поверхности скорлупы в 749,2 раза в сравнении с показателем нулевых суток после дезинфекции. В те же сутки испытаний бактериальная обсемененность в воздушной среде II группы была достоверно ниже на 87,3 % по сравнению с контрольной группой.

Наилучший результат по обеззараживанию воздушной среды и поверхностей был достигнут во II группе, при использовании открытого УФ-излучения, 10 мин с периодичностью 12 ч.

### 2.2.1.2. Изучение влияния обеззараживания воздушной среды ультрафиолетовым излучением на динамику роста эмбрионов в процессе инкубации яиц

Для изучения морфологических особенностей эмбрионов нами проведено вскрытие яиц на 7, 11 и 18 сутки инкубации.

На 11 сутки инкубации масса яиц во II группе больше на 2,4 %, чем в I группе. На 18 сутки средняя масса тела эмбрионов во II группе была больше на 5,0 % в сравнении с эмбрионами I группой.

По истечении срока инкубации во II группе количество выведенного молодняка составило 300 цыплят, что на 18,7 % меньше, чем в I контрольной группе, а отход инкубации составил 165 яиц, что больше на 71,9 % соответственно. По нашему мнению, применение в процессе инкубации УФ-облучателя открытого типа способствовало повышенной гибели эмбрионов, что вероятно связано с прямым попаданием УФ-лучей на поверхность яиц.

Исходя из полученных результатов, применение предынкубационной дезинфекции прямым УФ-излучением в режиме 15 минут и последующего УФ-излучения в режиме 10 минут с периодичностью 12 ч способствует эффективному обеззараживанию поверхностей скорлупы яиц, воздуха инкубатора и позитивно влияет на развитие эмбрионов, при этом способствует увеличению отхода инкубации на 71,9 %, чем в контрольной группе.

### 2.2.1.3. Разработка устройства для обеззараживания воздуха

Для обеззараживания воздушной среды в инкубаторе совместно с В. Ю. Морозовым, Р. О. Колесниковым, А. Н. Черниковым и И. П. Салеевой разработано «Устройство для обеззараживания воздуха» (патент на изобретение № 2758633 от 01.11.2021), применение которого возможно в процессе инкубации яиц сельскохозяйственных птиц.

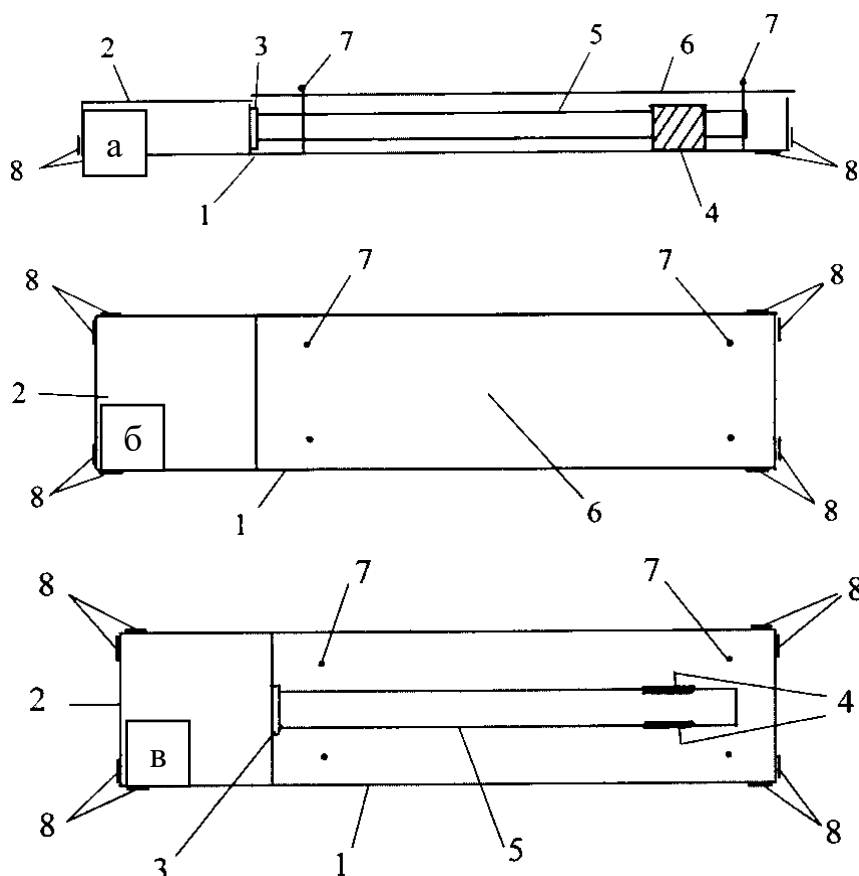


Рисунок 1 – Устройство для обеззараживания воздуха:

а) вид сбоку; б) вид сверху; в) вид сверху (без защитного экрана)

1 – корпус; 2 – электронный пускорегулирующий аппарат; 3 – патрон; 4 – фиксаторы;  
5 – ультрафиолетовая амальгамная лампа; 6 – защитный экран; 7 – крепления для экрана;  
8 – навесы для крепления устройства

Устройство эксплуатируют следующим образом: включают электронный пускорегулирующий аппарат, находящийся в корпусе, который запускает систему УФ-излучения и дезинфекции воздушной массы. Объем циркулирующего воздуха, регулирующийся с помощью приточно-вытяжных заслонок инкубатора, обеззараживается УФ-излучением, лучи которого направлены в защитный экран, для исключения прямого попадания УФ-излучения на инкубируемые яйца. Время работы лампы регулируется при помощи таймера, который зафиксирован на инкубаторе при установке и подключении лампы. Очищенный воздух выходит наружу с помощью вытяжных заслонок инкубатора, таким образом соблюдается поддержание постоянной чистоты воздушной микрофлоры при инкубации яиц.

Применение устройства позволяет достичь эффективного результата по уничтожению патогенной микрофлоры.

#### 2.2.1.4. Разработка режима работы опытного образца «Устройства для обеззараживания воздуха»

Эффективность опытного образца изучали в пустом инкубаторе. Отбор проб воздуха осуществлялся седиментационным методом – путем размещения чашек Петри с МПА на верхнем, среднем и нижних ярусах инкубатора и определяли эффективность работы разработанного устройства в сравнении с исходным микробным фоном в инкубаторе (рисунок 2).

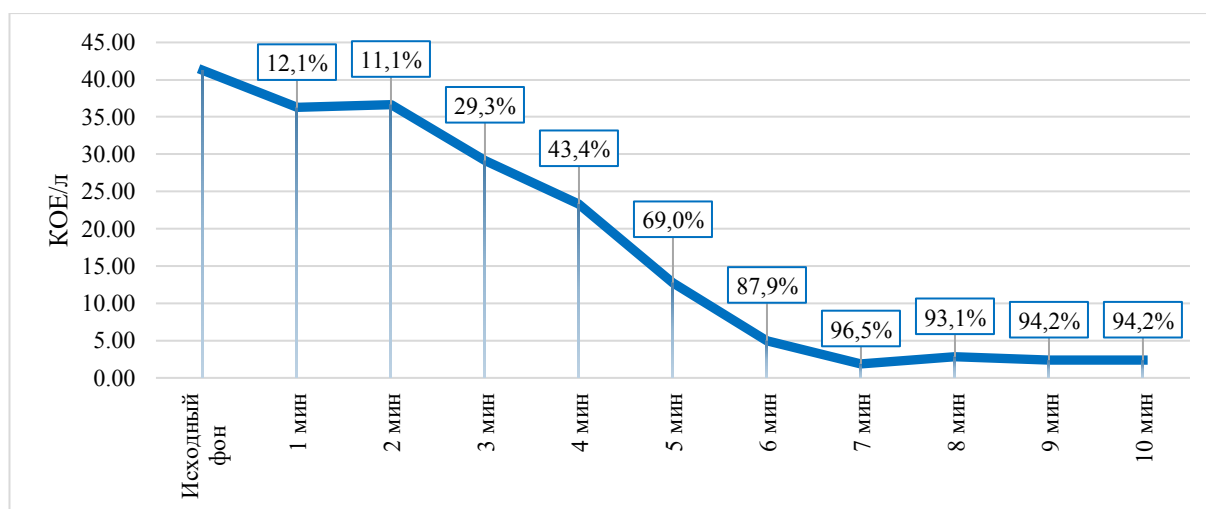


Рисунок 2 – Изменение количества КОЕ/л в воздухе во время работы «Устройства для обеззараживания воздуха»

Анализируя данные нами установлено, что на 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 минуте испытаний в сравнении с исходным фоном количество КОЕ/л уменьшилось на 43,4, 69,0, 87,9, 95,5, 93,1, 94,2 и 94,2 % соответственно. Максимальный пик обеззараживания воздушной среды наступает на 7 минуте работы нового устройства и составляет 96,5 %. Данный режим работы нами использован в дальнейших испытаниях.

### 2.2.1.5. Испытание «Устройства для обеззараживания воздуха» в процессе инкубации яиц

Проведены испытания нового «Устройства для обеззараживания воздуха». Результаты контроля качества обеззараживания воздушной среды в инкубаторах представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительные данные определения общей бактериальной обсемененности в воздушной среде инкубаторов (КОЕ/л)

Время проведения исследований, сутки	КОЕ/л воздуха (M±m)	
	I группа (контроль)	II группа (опыт)
0 – до дезинфекции (n=3)	12,25±0,26	12,54±0,18
0 – после дезинфекции (n=3)	3,42±0,36*	2,46±0,22*
7 (n=3)	7,71±0,22*#	3,92±0,18&
11 (n=3)	14,83±0,40*#	5,54±0,40*#&
18 (n=3)	29,33±0,65*#	14,42±0,56*#&
20 (n=3)	54,21±2,09*#	27,21±0,44*#&

*Примечание.* Статистическая значимость различий данных ( $p < 0,05$ ) достоверна: \* – с предыдущими сутками исследований, # – с нулевыми сутками после дезинфекции, & – с группой I.

После дезинфекции количество микроорганизмов в воздухе инкубаторов I и II групп достоверно снизилось на 72,1 и 84,2 %. При этом, в инкубаторе группы I их число заметно увеличивалось в среднем в 2 раза в каждом периоде исследований на 7, 11 и 18 сутки инкубации. В инкубаторе II группы на 18 и 20 сутки изучаемый показатель увеличился в 2,6 и 1,9 раза соответственно.

В процессе проведения опыта установлен достоверный рост числа микроорганизмов, в сравнении с нулевыми сутками после дезинфекции. В контрольной группе увеличение происходило на 7, 11, 18 и 20 сутки исследований в 2,2, 4,3, 8,6 и 15,8 раз соответственно. В инкубаторе опытной группы количество микроорганизмов достоверно увеличилось в 2,2, 5,9 и 11,1 раз с 11 и до 20 суток исследований.

В результате сравнительных испытаний установлено, что наименьшее количество микроорганизмов содержится в воздухе инкубатора II группы, поскольку на 7, 11, 18 и 20 сутки исследований их количество было достоверно меньше, чем в контрольной группе на 49,1, 62,6, 50,8 и 49,8 % соответственно.

В ходе проведения опытов замечена зависимость изменения количества общей бактериальной обсемененности на поверхности скорлупы яиц при применении «Устройства для обеззараживания воздуха» в сравнении с данными контрольной группы (таблица 4).

Таблица 4 – Сравнительные данные определения общей бактериальной обсемененности на поверхностях скорлупы яиц (КОЕ/см<sup>2</sup>)

Время проведения исследований, сутки	КОЕ/см <sup>2</sup> (M±m)	
	I группа (контроль)	II группа (опыт)
0 – до дезинфекции (n=6)	42,00±9,58	38,33±7,35
0 – после дезинфекции (n=6)	4,67±3,13	1,00±0,45
7 (n=6)	39,67±6,82	10,33±3,28
11 (n=6)	155,00±44,09	21,00±5,21
18 (n=6)	334,67±95,43*#	66,67±14,31&

*Примечание.* Статистическая значимость различий данных ( $p < 0,05$ ) достоверна: \* – с предыдущими сутками исследований, # – с нулевыми сутками после дезинфекции, & – с группой I.

На 18 сутки количество микроорганизмов на поверхности скорлупы яиц I группы увеличилось в 2,2 раза в сравнении с предыдущими сутками исследований и в 71,6 раз в сравнении с нулевыми сутками после проведения дезинфекции. Общая бактериальная обсемененность на поверхности скорлупы яиц во II группе была на 80,1 % меньше, чем в I группе.

Нами установлено, что наименьшее количество микроорганизмов содержится в инкубаторе II группы.

#### **2.2.1.6. Изучение влияния обеззараживания воздушной среды «Устройством для обеззараживания воздуха» на динамику роста эмбрионов в процессе инкубации яиц**

Для изучения морфологических особенностей куриных эмбрионов нами проведено вскрытие яиц в 7, 11 и 18 сутки инкубации. При вскрытии учитывали массу яиц и скорлупы, длину и массу эмбрионов, определяли процент усушки яиц.

На 18 сутки, масса яиц во II группе была меньше на 1,8 %, чем в I группе, а средняя масса тела эмбрионов во II группе больше на 3,7 % в сравнении с I группой.

При анализе результатов инкубации, установлено, что предынкубационная и ежедневная обработка яиц в группе II, положительно повлияла на развитие эмбрионов и вывод кондиционного молодняка. Так, в опытной группе количество выведенного молодняка составило 459 цыплят, что больше на 7,5 %, чем в I группе.

По нашему мнению, в процессе инкубации яиц с применением УФ-излучения микробный фон воздушной среды держался на оптимальном уровне, необходимом для лучшего развития эмбрионов и предупреждения заражения и распространения инфекционных заболеваний.

Опытным путем доказана эффективность применения «Устройства для обеззараживания воздуха» и разработанного технологического подхода дезинфекции инкубационных яиц. Стоит подчеркнуть, что продуманная программа по профилактике инфекционных болезней заключается в создании и поддержании санитарно-гигиенических условий во всем периоде инкубации яиц и выращивании птицы, что является важной составляющей общей программы биобезопасности производства на различных уровнях.

#### **2.2.2. РАЗРАБОТКА РЕЖИМА АЭРОЗОЛЬНОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ СРЕДСТВОМ «МАГО ВИРОДЕКС»**

Для проведения аэрозольной дезинфекции воздуха использовали 0,1 % раствор поликомпозиционного дезинфицирующего средства «МАГО Виродекс».

В состав дезинфицирующего средства «МАГО Виродекс» входит: алкил диметил бензил хлорид аммония 30–50 %, глутаровый альдегид 10–25 %, дидецил диметил хлорид аммония 10–30 %, изопропанол – 10 %, изотридеканол этоксилированный – 2,5 %, вода.

Дезинфицирующее средство обладает бактерицидным действием в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, вирулицидной активностью против ДНК и РНК содержащих вирусов и фунгицидным действием.

### 2.2.2.1. Динамика изменения бактериальной обсемененности в помещениях при использовании аэрозольной дезинфекции раствором поликомпозиционного средства «МАГО Виродекс» в период выращивания птицы

В работе изучена динамика бактериальной обсемененности помещений для выращивания бройлеров при использовании аэрозольной дезинфекции средством «МАГО Виродекс» (таблица 5, 6, 7).

Таблица 5 – Сравнительные данные определения общей бактериальной обсемененности на поверхностях боксов для выращивания бройлеров (КОЕ/см<sup>2</sup>)

Возраст птицы, сутки	Общая бактериальная обсемененность (M±m)			
	Бокс I (контроль) (n=6)	Бокс II (опыт)		
		До аэрозольной дезинфекции (n=6)	После аэрозольной дезинфекции (n=6)	Эффективность обеззараживания, %
0	12,83±1,64	–	9,00±2,03	–
14	92,00±12,39	56,00±3,53	7,00±2,24	87,5
21	638,67±24,29	116,17±9,63*	11,33±2,73*#	90,2
28	901,00±46,43	209,50±36,62*	43,33±4,83*#	79,3
35	848,50±36,60	245,33±16,03*	–	–

*Примечание.* Статистическая значимость различий данных (p<0,05) достоверна: \* – II бокса до аэрозольной дезинфекции с I боксом; # – после дезинфекции с показателем до дезинфекции во II боксе.

На 21, 28 и 35 сутки до проведения аэрозольной дезинфекции концентрация микроорганизмов во II боксе была достоверно меньше в сравнении с I боксом на 81,8, 76,7 и 71,1 % соответственно.

После проведения аэрозольной дезинфекции I бокса раствором «МАГО Виродекс» в 14-, 21- и 28-дневном возрасте цыплят изучаемый показатель снизился в 8, 10,3 и 4,8 раза соответственно. По отношению к I боксу общая бактериальная обсемененность во II боксе после аэрозольной дезинфекции была ниже на 92,4 %, 98,2 и 95,2 % в 14-, 21- и 28-дневном возрасте соответственно.

Численность энтеробактерий на 14 сутки увеличилась – в 10,9 раз в контрольном боксе и в 8,3 раза в опытном. После проведения аэрозольной дезинфекции в 14-дневном возрасте цыплят количество энтеробактерий во II боксе снизилась на 88,9 %. После обработки в 21- и 28-дневном возрасте бройлеров отмечено достоверное снижение количества энтеробактерий на 99,2 % и 89,0 % соответственно (таблица 6).

Таблица 6 – Сравнительные данные определения концентрации энтеробактерий на поверхностях боксов для выращивания бройлеров (КОЕ/см<sup>2</sup>)

Возраст птицы, сутки	Энтеробактерии (M±m)			
	Бокс I (контроль) (n=9)	Бокс II (опыт)		
		До аэрозольной дезинфекции (n=9)	После аэрозольной дезинфекции (n=9)	Эффективность обеззараживания, %
0	2,00±1,63	–	2,00±1,61	–
14	21,83±4,81	16,50±3,08	1,83±1,64	88,9
21	82,00±4,43	38,83±2,83*	0,33±0,21*#	99,2
28	78,67±7,94	51,33±5,40*	5,67±1,94*#	89,0
35	111,00±9,55	35,50±4,01*	–	–

*Примечание.* Статистическая значимость различий данных (p<0,05) достоверна: \* – II бокса до аэрозольной дезинфекции с I боксом; # – после дезинфекции с показателем до дезинфекции во II боксе.



В I боксе с 21, 28 и 35 дня энтеробактерий было достоверно больше на 52,6, 34,8 и 68,0 %, в сравнении со II боксом до проведения аэрозольной дезинфекции.

В процессе опытов установлено, что с момента посадки цыплят и до конца выращивания количество стафилококков на поверхностях I бокса увеличилось в 84 раза, а во II боксе их количество увеличилось в 28 раз (таблица 7).

Таблица 7 – Сравнительные данные определения концентрации стафилококков на поверхностях боксов для выращивания бройлеров (КОЕ/см<sup>2</sup>)

Возраст птицы, сутки	Стафилококки (M±m)			
	Бокс I (контроль) (n=9)	Бокс II (опыт)		
		До аэрозольной дезинфекции (n=9)	После аэрозольной дезинфекции (n=9)	Эффективность обеззараживания, %
0	2,17±1,60	–	2,00±1,61	–
14	55,00±5,63	10,17±2,71	2,17±1,60	78,6
21	143,33±9,11	64,33±6,84*	6,17±3,12*	90,4
28	180,17±44,25	73,83±7,24*	6,67±3,01*#	91,1
35	182,67±28,06	56,67±5,98*	–	–

*Примечание.* Статистическая значимость различий данных (p<0,05) достоверна: \* – II бокса до аэрозольной дезинфекции с I боксом; # – после дезинфекции с показателем до дезинфекции во II боксе.

При сравнении показателей до и после проведения аэрозольной дезинфекции во II боксе отмечалось снижение количества стафилококков в 14-, 21-, 28-дневном возрасте цыплят на 78,7, 90,4 и 91,0 % соответственно.

На 21, 28 и 35-ый день выращивания птицы, во II боксе стафилококков было меньше, чем в I боксе на 55,1, 59,0 и 69,0 % соответственно.

В результате опытов установлено, что раствор дезинфицирующего средства «МАГО Виродекс» в концентрации 0,1 % обладает выраженным бактерицидным действием, использование которого для аэрозольной дезинфекции птицеводческого помещения в присутствии птицы, из расчета 5 мл на 1 м<sup>3</sup> и экспозицией 20 минут, обеспечило снижение общей бактериальной обсемененности в среднем на 76,0 %, количество энтеробактерий было уменьшено на 53,8 %, а стафилококков на 61,5 %.

#### **2.2.2.2. Изучение влияния аэрозольной дезинфекции на продуктивность и сохранность бройлеров**

В процессе проведения опытов в возрасте 28 суток живая масса цыплят II группы была достоверно больше на 5,7 %, а в день убоя птицы разница составила – 4,7 %, в сравнении с I группой.

По результатам наших исследований установлено, что аэрозольная дезинфекция раствором «МАГО Виродекс» значительно снижала бактериальную обсемененность во II боксе, что способствовало более высокой жизнеспособности бройлеров. Снижение бактериальной нагрузки способствовало установлению 100 % сохранности выращиваемой птицы.

Таким образом, можно предположить, что применение аэрозольной дезинфекции раствором «МАГО Виродекс» в птичниках – это высокоэффективная и необходимая мера для борьбы с инфекционным агентом, применение которой способствует снижению микробного давления, а также поддерживает высокую эффективность ветеринарных мероприятий.

### **2.2.2.3. Патогистологическое исследование органов дыхательной системы бройлеров после аэрозольной дезинфекции воздуха в присутствии птицы**

С целью изучения влияния проведения аэрозольной дезинфекции препаратом «МАГО Виродекс» на органы дыхательной системы цыплят в 35-дневном возрасте произведен убой птицы, по 10 особей из каждой группы, после проведено патологоанатомическое вскрытие и гистологическое исследование органов дыхания.

При внешнем осмотре тушек изменений не обнаружено.

При внутреннем осмотре органов грудобрюшной полости отмечали анатомически правильное положение органов, серозная оболочка гладкая, прозрачная, влажная.

При осмотре органов дыхания отмечено, что в носовой полости слизистая розовая, гладкая и влажная. Слизистая оболочка бронхов и трахеи розовая, гладкая, влажная. Легкое красного или розового цвета, тестоватой консистенции, с разреза выделяется пенистая, розовая жидкость, в воде плавают.

При микроскопическом исследовании органов дыхания у птицы опытной группы, выраженных патогистологических изменений, структурных нарушений и необратимых процессов, вызванных экзогенным фактором, по сравнению с контрольной группой не выявлено. Однако регистрировались некоторые изменения в изучаемых органах, связанные с адаптационно-физиологическим потенциалом организма цыплят. Изменения визуализировались только в слизистой оболочке трахеи, так как она имеет непосредственную взаимосвязь с потоком воздуха из внешней окружающей среды.

У цыплят опытной группы в слизистой оболочке трахеи наблюдалась перестройка соотношения реснитчатых эпителиоцитов к бокаловидным, которое составило 5(6):4(5) соответственно. В некоторых местах это соотношение менялось вплоть до 1(2) реснитчатых эпителиоцита, между которыми было расположено от 2 до 10 бокаловидных клеток. Бокаловидные клетки находились в состоянии активной секреции, их апикальная часть содержала секрет.

При этом соотношение реснитчатых эпителиоцитов к бокаловидным в респираторном эпителии слизистой оболочки трахеи у цыплят контрольной группы составляло 2(5):5(8).

Пролиферация бокаловидных клеток с замещением клеточного состава эпителия трахеи, то есть замена реснитчатых эпителиоцитов, связана с компенсаторным процессом в фазе закрепления для коррекции структуры и функции эпителия в условиях изменения состава окружающего воздуха.

Также, у цыплят опытной группы, в подслизистой основе слизистой оболочки отчетливо визуализировались многочисленные собственные железы трахеи с большим количеством в них мукоцитов, что связано с дополнительной выработкой слизи на поверхность эпителия.

В бронхах первого порядка цыплят опытной группы, дыхательный эпителий слизистой оболочки, так же, как и в трахее, содержал большое количество наполненных секретом бокаловидных эпителиоцитов, при этом соотношение их к реснитчатым составило 2(3):1(2). В бронхах второго порядка соотношение

бокаловидных эпителиоцитов к реснитчатым резко снижается и составляет 1(2):3(5) соответственно.

В бронхах первого и второго порядка цыплят контрольной группы дыхательная слизистая оболочка была выстлана реснитчатым эпителием с бокаловидными эпителиоцитами, расположенными между реснитчатыми. Их соотношение составляло 7(8):1(2) соответственно.

Таким образом, по результатам патологоанатомического вскрытия тушек цыплят-бройлеров патологоанатомических изменений в органах дыхательной системы птицы выявлено не было. Гистологическое исследование трахеи и легких цыплят, острых альтеративных изменений в органах дыхания на клеточно-тканевом уровне не выявило.

Однако в составе препарата имеется фактор, способствующий дегидратации и раздражению клеточного состава слизистой выстилки дыхательных путей, что привело к перестройке дыхательного эпителия слизистой оболочки. Это обычный адаптационный процесс. В птицеводстве такие случаи могут возникать при аэрозольной вакцинации, попадании инородных частиц из подстилки при напольном содержании, антибиотикотерапии и т.д.

По нашему мнению, подобные количественные изменения клеточного состава дыхательного эпителия трахеи возникают у птицы на попадаемый экзораздражитель, который запускает адаптационные процессы организма и повышает его устойчивость к внешним факторам негативного воздействия, выражающийся в повышении сохранности птицы.

### **3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тщательный анализ отечественных и зарубежных источников научной литературы свидетельствует об актуальности для ветеринарной науки и практики исследований в области разработки технологии обеззараживания воздушной среды для объектов птицеводства с использованием новых устройств и средств.

Анализ научной литературы свидетельствует о том, что несоблюдение оптимальных технологических параметров сопровождается формированием условий, неблагоприятно влияющих на организм птицы. Поэтому санитарное благополучие птицефабрик напрямую зависит от своевременного выполнения комплекса мероприятий, направленного на предотвращение потерь, связанных с производством птиц.

Особое значение имеет разработка технологии обеззараживания воздушной среды для объектов птицеводства, а также важен постоянный мониторинг экосистем, формируемых разными технологиями выращивания. Поэтому есть необходимость в постоянном совершенствовании и создании новых методов и способов оптимизации бактериальной обсемененности для объектов птицеводства.

В собственных исследованиях изучено влияние ультрафиолетового излучения на микробную обсемененность воздушной среды инкубаторов в процессе инкубации яиц бройлеров. В процессе опыта установлено, что количество микроорганизмов увеличивается в процессе инкубации, при этом наблюдается их наибольшее увеличение к дню вывода, что вероятно связано с появлением и увеличением продуктов обмена и пуха от выведенных цыплят. Применение

ультрафиолетового излучения в процессе инкубации способствовало регулированию общей бактериальной обсемененности воздушной среды инкубаторов и тем самым обеспечивало его на более низком уровне.

Однако, по нашему мнению, применение в процессе инкубации ультрафиолетового облучателя открытого типа способствовало повышенной гибели эмбрионов, что вероятно связано с прямым попаданием ультрафиолетовых лучей на поверхность инкубируемых яиц. Поэтому с учетом эффективного обеззараживания поверхностей скорлупы яиц и воздушной среды инкубатора появилась потребность для дальнейшей разработки и изучения способов обеззараживания ультрафиолетовым излучением при инкубации яиц кур промышленных кроссов с целью снижения бактериальной нагрузки на эмбрионы.

Для проведения обеззараживания воздушной среды в инкубаторах разработано «Устройство для обеззараживания воздуха», применение которого возможно в процессе инкубации яиц сельскохозяйственных птиц. Получен патент на изобретение № 2758633 от 01.11.2021. Применение устройства позволяет достичь эффективного результата обеззараживания воздушной среды.

Опытным путем разработан режим обеззараживания воздушной среды «Устройством для обеззараживания воздуха», эффективность которого наступает через 7 мин и составляет 96,5 %.

На основании сравнительных опытов установлено, что наименьшее количество микроорганизмов содержится в воздушной среде инкубатора и на поверхности скорлупы яиц опытной группы, в которой применили разработанное «Устройство для обеззараживания воздуха».

Таким образом, применение нового «Устройства для обеззараживания воздуха» в процессе инкубации яиц способствовало снижению бактериальной обсемененности воздушной среды до оптимального уровня, который необходим для лучшего развития эмбрионов и предупреждения заражения и распространения инфекционных заболеваний.

При разработке режима аэрозольной дезинфекции птицеводческих помещений, в присутствии птицы, средством «МАГО Виродекс» установлено, что раствор дезинфицирующего средства в концентрации 0,1 % по препарату (5 мл/м<sup>3</sup>) и экспозицией 20 минут, обладает выраженным бактерицидным действием, использование которого, обеспечило снижение общей бактериальной обсемененности в среднем на 76 %, количество энтеробактерий – на 53,8 %, а стафилококков – на 61,5 %. Снижение бактериальной обсемененности способствовало повышению продуктивности бройлеров на 5,7 и 4,7 %, а также 100 % их сохранности. При вскрытии тушек бройлеров патологоанатомических изменений в органах дыхательной системы птицы выявлено не было. В результате гистологических исследований трахеи и легких цыплят, острых альтеративных изменений в органах дыхания на клеточно-тканевом уровне не выявлено.

Таким образом, использование усовершенствованных устройств и средств, направленных на обеззараживание воздушной среды, позволяют повысить ветеринарно-санитарное благополучие объектов птицеводства, что существенно послужит формированию и укреплению иммунного статуса, а также окажет благотворное влияние на развитие эмбрионов, выводимость и продуктивные

показатели бройлеров, что в свою очередь способствует реализации генетического потенциала высокопродуктивной птицы.

На основании проведенных комплексных исследований по разработке технологии обеззараживания воздушной среды для объектов птицеводства были получены результаты, которые позволили сделать следующие выводы и предложения для практики.

### **Выводы**

1. Открытый ультрафиолетовый облучатель в сравнительных испытаниях на 11, 18 и 20 сутки обеспечивает снижение уровня бактериальной обсемененности воздушной среды на 65,7, 71,8 и 45,7 %, соответственно, а поверхностей скорлупы яиц к 18 суткам исследований на 87,3 %. Применение в процессе инкубации ультрафиолетового облучателя открытого типа в режиме 10 минут работы с периодичностью 12 ч способствует увеличению отхода инкубации на 71,9 %, чем в контрольной группе.

2. Разработано новое «Устройство для обеззараживания воздуха» (патент на изобретение № 2758633 от 01.11.2021), применение которого исключает прямое попадание ультрафиолетовых лучей на инкубационные яйца. Эффективность обеззараживания воздушной среды наступает через 7 минут работы и составляет 96,5 %.

3. «Устройство для обеззараживания воздуха» в сравнительных испытаниях на 7, 11, 18 и 20 сутки обеспечивает снижение уровня бактериальной обсемененности воздушной среды на 49,1, 62,6, 50,8 и 49,8 % соответственно, а поверхностей яиц к 18 суткам исследований – на 80,1 %. Применение в процессе инкубации «Устройства для обеззараживания воздуха» в режиме 7 минут работы с периодичностью 12 ч положительно влияет на развитие эмбрионов, вывод кондиционного молодняка и способствует уменьшению отхода инкубации на 34,4 % чем в контрольной группе.

4. Применение режима аэрозольной дезинфекции средством «МАГО Виродекс», при выращивании бройлеров кросса «Росс-308», в 0,1 % (5 мл/м<sup>3</sup>) концентрации при экспозиции 20 минут обеспечивает снижение на поверхностях птичника общей бактериальной обсемененности в среднем – на 76,0 %, количества энтеробактерий на – 53,8 %, стафилококков на 61,5 % – в сравнении с контрольной группой.

5. При применении разработанного режима аэрозольной дезинфекции средством «МАГО Виродекс» установлена 100 % сохранность бройлеров кросса «Росс-308». Средняя живая масса бройлеров больше на 4,7 %, чем в контрольной группе и составляет 2324,92 г. При вскрытии тушек бройлеров патологоанатомических изменений в органах дыхательной системы не выявлено. При гистологическом исследовании трахеи и легких, острых альтеративных изменений на клеточно-тканевом уровне не выявило.

6. Снижение бактериальной обсеменённости в птицеводческих помещениях при использовании разработанной технологии обеззараживания воздушной среды оказывает благотворное влияние на развитие эмбрионов, выводимость и продуктивные показатели бройлеров кросса «Росс-308».

### Практические предложения

1. В целях снижения бактериальной обсемененности воздушной среды в период инкубации яиц кур промышленных кроссов использовать «Устройство для обеззараживания воздуха» (патент на изобретение № 2758633 от 01.11.2021).

2. Профилактическую аэрозольную дезинфекцию для объектов птицеводства в период выращивания птицы проводить препаратом «МАГО Виродекс» в форме 0,1 % водного раствора по препарату (5 мл/м<sup>3</sup>), при экспозиции 20 минут.

3. С целью повышения качества проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, способствующих сохранению сельскохозяйственной птицы, применять разработанную технологию обеззараживания воздушной среды для объектов птицеводства.

### Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Проводимые исследования позволили разработать и применить эффективную технологию обеззараживания воздушной среды для объектов птицеводства; глубже понять влияние снижения бактериальной обсемененности воздушной среды на развитие эмбрионов, выводимость и продуктивные показатели бройлеров кросса «Росс-308».

Это создает предпосылки для дальнейших исследований разработанной технологии обеззараживания воздушной среды в условиях объектов, подлежащих государственному ветеринарному надзору, а также агропромышленного комплекса Российской Федерации.

### СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

#### Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК Министерства науки и высшего образования РФ

1. Динамика изменения микробной обсемененности помещения для выращивания птицы при использовании дезинфицирующего поликомпозиционного средства МАГО Виродекс / И. П. Салеева, Е. В. Журавчук, А. А. Заремская, Д. А. Булова, В. Ю. Морозов, Р. О. Колесников, **М. С. Колесникова** // Ветеринария. – 2019. – № 9. – С. 38–41.

2. Патогистологическое исследование органов дыхательной системы цыплят-бройлеров после аэрозольной дезинфекции воздуха в присутствии птицы / И. П. Салеева, Е. В. Журавчук, А. А. Заремская, О. В. Дилекова, **М. С. Колесникова** // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 79. – С. 194–200.

#### Объекты интеллектуальной собственности

3. Патент № 2758633 С1 Российская Федерация, МПК А61L 9/20. Устройство для обеззараживания воздуха : № 2021110217 : заявл. 12.04.2021 : опубл. 01.11.2021 / В. Ю. Морозов, Р. О. Колесников, А. Н. Черников, **М. С. Колесникова**, И. П. Салеева ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет».

### Публикации в материалах конференций и других научно-практических изданиях

4. Аэрозольная обработка воздушной среды в присутствии птицы препаратом МАГО Виродекс / В. Ю. Морозов, **М. С. Колесникова**, И. П. Салеева, Е. В. Журавчук, Д. А. Бурова, А. А. Заремская // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы : Материалы XX Международной конференции, Сергиев Посад, 08–10 октября 2020 года / Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП «Научный центр по птицеводству». – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2020. – С. 465–467.

5. Влияние ультрафиолетового излучения на микробный фон в инкубаторе и эмбриональное развитие в процессе инкубации яиц бройлеров кросса Росс-308 / В. Ю. Морозов, **М. С. Колесникова**, Р. О. Колесников, А. Н. Черников, И. П. Салеева, Е. В. Журавчук // Птицеводство. – 2021. – № 10. – С. 42–47.

6. Импортопережающие системы рационального применения средств биологической защиты сельскохозяйственных животных / В. Ю. Морозов, Р. О. Колесников, А. Н. Черников, **М. С. Колесникова** // Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности : сборник научных статей по материалам 85-й Международной Научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу», Ставрополь, 15 мая 2020 года. – Ставрополь: ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет, 2020. – С. 417–421.

7. Совершенствование санитарно-гигиенических условий инкубатория / В. Ю. Морозов, Н. А. Ожередова, Е. Э. Епимахова, Е. В. Светлакова, Р. О. Колесников, **М. С. Колесникова** // Достижения молодых учёных в АПК : Всероссийская научно-практическая конференция студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных, Махачкала, 10–12 апреля 2019 года. – Махачкала : ИП «Магомедалиева С. А.», 2019. – С. 291–295.

### Научно-методические пособия

8. Наставления по использованию современных дезинфицирующих средств и УФ-оборудования для снижения микробной обсемененности в бройлерном птицеводстве / И. П. Салеева, Е. В. Журавчук, Д. А. Бурова, Е. М. Максимова, А. А. Заремская, А. В. Иванов, А. Ш. Кавтарашвили, В. С. Лукашенко, А. А. Зотов, В. Ю. Морозов, Е. Э. Епимахова, А. Н. Черников, Р. О. Колесников, **М. С. Колесникова** ; Министерство науки и высшего образования РФ; Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук. – Сергиев Посад : Издательство Гончарова Ольга Вячеславовна, 2021. – 92 с.

Подписано в печать 15.02.2022.  
Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. П. л. 1,0. Тираж 150 экз. Заказ № 54.

Отпечатано в издательско-полиграфическом комплексе  
Санкт-Петербургского государственного аграрного университета,  
г. Пушкин, Петербургское шоссе., д. 2.