

*На правах рукописи*

**МИРОШНИКОВА Анастасия Ивановна**

**РАЗРАБОТКА И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО  
ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА**

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

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Ставрополь – 2016

Работа выполнена в ФГБОУ ВО  
«Ставропольский государственный аграрный университет»

- Научный руководитель:** **Оробец Владимир Александрович**  
доктор ветеринарных наук, профессор
- Официальные оппоненты:** **Прокопенко Александр Аксентьевич**  
доктор ветеринарных наук  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии гигиены и экологии»,  
заведующий лабораторией по изучению аэрозолей
- Сайпуллаев Магомедзапир Сайпуллаевич**  
доктор ветеринарных наук  
ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт»  
главный научный сотрудник лаборатории ветеринарной санитарии
- Ведущая организация:** **ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»**

Защита диссертации состоится « 02 » декабря 2016 г. в 10-00 ч. на заседании диссертационного совета Д 220.062.02 при ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» по адресу: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на официальном сайте ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» <http://www.stgau.ru>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г. и размещен на сайтах: ВАК, Минобразования и науки РФ: <http://vak.ed.gov.ru> « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.; ФГБОУ ВО «Ставропольский ГАУ»: <http://www.stgau.ru> « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

**Дьяченко Юлия Васильевна**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Производственная санитария в агропромышленном комплексе является одним из решающих факторов, позволяющих сохранить и преумножить здоровье сельскохозяйственных животных и получать от них безопасную в биологическом и экологическом отношении продукцию для обеспечения продовольственных потребностей населения государства (Коренник И.В., 2012; Попов Н.И., 2007; Прокопенко А.А., 2013; Смирнов А.М., 2004, 2012; Трухачев В.И., 2015; Шурдуба Н.А., 2015). На сегодняшний день дезинфекция является важнейшим звеном в профилактике распространения инфекционных и паразитарных заболеваний человека и животных, предотвращении микробиологического поражения кормов, а также сырья и продуктов животного происхождения, обеспечении надлежащих зооигиенических параметров в животноводческих и птицеводческих помещениях и санитарных норм на предприятиях перерабатывающей промышленности (Попов Н.И., 2003, 2012, 2015; Смирнов А.М., 2008, 2015; Шестопалов Н.В., 2014).

В современных условиях птицеводство является одним из наиболее значимых направлений сельского хозяйства, поскольку значительная часть мяса в нашей стране – это мясо птицы, являющееся источником полноценного животного белка (Гущин В.В., 2012, 2014; Фисинин В.И., 2008, 2014). Учитывая высокую технологичность отрасли, особенности отечественного бройлерного птицеводства, необходимость соблюдения условий биологической безопасности и огромное количество неблагоприятных воздействий, потенциально способных повлиять на ее эффективность, особую значимость приобретает надежная и качественная санация объектов птицеводческих предприятий (Бобылева Г.А., 2012; Буреев И.А., 2011; Готовский Д.Г., 2009; Козак С.С., 2011; Кочиш И.И., 2013; Лыско С.Б., 2012, 2014; Николаенко В.П., 2003, 2009, 2012, 2015; Прокопенко А.А., 2015; Ташбулатов А.А., 2015; Фисинин В.И., 2014; Шабунин С.В., 2014; Matkovic K., 2013).

Качественные и экономические характеристики санитарных мероприятий при обработке объектов ветеринарного надзора во многом зависят от выбора средств и методов дезинфекции. На российском рынке представлено большое количество дезинфектантов, но далеко не все они удовлетворяют нынешним требованиям, в числе которых: спектр и выраженность антимикробного действия, токсикологические и ароматические свойства, время экспозиции и продолжительность биоцидного эффекта, экологичность и отсутствие тенденции к кумуляции в тканях организма животных и птиц, растворимость, отсутствие коррозионного действия, удобство в использовании, расход и, безусловно, себестоимость обработки (Бутко М.П., 2012, 2015; Дорожкин В.И., 2006; Закомырдин А.А., 2009; Кабардиев С.Ш., 2005, 2015; Кочиш И.И., 2015; Попов Н.И., 2015; Сайпуллаев М.С., 2013, 2014; Смирнов А.М., 2006; Худяков А.А., 2010).

Среди многих действующих веществ, используемых в производстве биоцидов, все большую популярность приобретает группа четвертичных соединений аммония, имеющих ряд конкурентных преимуществ перед остальными антисептиками. Их отличительными чертами являются комплексное действие, стабильность, низкая токсичность для теплокровных и эффективность (Красильников А.А., 2003; Николаенко В.П., 2005;

Parazak D.P., 1975; Wang L.K., 1975). Не одно десятилетие прошло с момента обнаружения антисептических свойств серебра, и сегодня оно используется в медицинской практике в виде компонентов различных мазей и повязок (Артемов А.В., 2011; Смирнов А.М., 2011; Уша Б.В., 2012; Holt K.B., 2005; Lansdown A., 2006).

Принимая во внимание сложившуюся ситуацию в российском животноводстве и птицеводстве и необходимость в увеличении количества производимой продукции для замещения импорта, актуальной проблемой ветеринарной науки представляется минимизация потерь, связанных с утратой здорового поголовья и снижением его продуктивности. В этом отношении значительный интерес представляет разработка и испытание новых дезинфицирующих средств.

**Степень разработанности.** В нашей стране вопросами разработки и испытания новых дезинфицирующих средств занимались многие ученые, в последнее время авторами научных работ в области ветеринарной дезинфектологии являются М.П. Бутко (2004, 2009, 2012, 2015), В.А. Долгов (2014, 2015), И.И. Кочиш (2013, 2015), С.Б. Лыско (2009, 2010, 2012, 2014), С.Ш. Кабардиев (2005, 2010, 2012, 2013, 2014, 2015), В.П. Николаенко (2003, 2004, 2005, 2006, 2008, 2009, 2011, 2012, 2013, 2015), Н.И. Попов (2003, 2005, 2009, 2011, 2012, 2015), А.А. Прокопенко (2013, 2015), М.С. Сайпуллаев (2013, 2014), А.М. Смирнов (2004, 2006, 2008, 2009, 2011, 2012), Н.А. Шурдуба (2015). В Ставропольском крае научные исследования в данном направлении проводили М.С. Климов (2011, 2013), В.П. Николаенко (2003–2015), В.И. Трухачев (2015), А.П. Цапко (2006).

Вопросами применения серебра в качестве антисептика занимались А.В. Артемов (2011), Е.П. Савинова (2014), А.М. Смирнов (2011), Р.Ф. Тухфатова (2013).

За рубежом изучением эффективности дезинфектантов занимались Y. Asadpour et al. (2011), S.S. Blok (2001), M.S. Diarra et al. (2007), K.B. Holt et al. (2005), A. Lansdown et al. (2006), G. McDonnell et al. (1999), S. Pal et al. (2007), J. Puiso et al. (2014), I. Sondi et al. (2004), M. Yamanaka et al. (2005).

Однако работ, посвященных изучению применения серебра в комбинации с катионными и неионными поверхностно-активными веществами в качестве основы дезинфицирующих средств, в доступной литературе нет.

**Цель и задачи исследования.** Целью данной работы явились разработка, фармако-токсикологическая оценка и внедрение в ветеринарную практику нового дезинфицирующего средства.

Для достижения данной цели поставлены следующие задачи:

1. Разработать современное дезинфицирующее средство для применения в условиях промышленного бройлерного птицеводства.
2. Изучить фармако-токсикологические свойства нового дезинфицирующего средства и его эффективность при санации объектов ветеринарного надзора.
3. Изучить влияние нового дезинфицирующего средства на ветеринарно-санитарные показатели мяса птицы.

**Научная новизна.** Получено новое дезинфицирующее средство на основе наночастиц серебра и четвертичного соединения аммония (Пат. 2553367. Российская Федерация, МПК А 61 L2/16. Дезинфицирующее средство для санации объектов ветеринарного надзора / Мирошникова А.И., Киреев И.В., Оробец В.А., Беляев В.А., Скрипкин В.С., Веревкина М.Н., Раковская Е.В., Серов А.В., Блинов А.В., Блинова А.А. ; заявитель и патентообладатель Федерального государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ставропольский государственный аграрный университет» – № 2014131201/15 ; заявл. 28.07.2014 ; опубли. 10.06.2015, Бюл. № 16). Впервые экспериментально и теоретически обоснованы возможность его применения в качестве средства для дезинфекции объектов ветеринарного надзора и регламент использования. Получены экспериментальные данные о фармако-токсикологических свойствах нового дезинфицирующего средства и о его влиянии на качество и безопасность мяса птицы.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Полученные в ходе выполнения работы данные расширяют и дополняют сведения о применении комплексных дезинфектантов на основе четвертичных аммониевых соединений для санации объектов ветеринарного надзора. Разработано и предложено для применения в ветеринарной практике новое дезинфицирующее средство. Изучены его фармако-токсикологические свойства и доказана эффективность при проведении дезинфекции объектов птицеводства и возможность использования в присутствии птицы при вынужденной дезинфекции. В результате проведенных исследований доказано отсутствие негативного воздействия нового дезинфицирующего средства на ветеринарно-санитарные показатели мяса птицы и на клинический и биохимический статус при его использовании в качестве дезинфектанта при проведении плановой и вынужденной дезинфекции.

Результаты диссертационного исследования апробированы и используются в практической деятельности птицеводческих предприятий ООО «Бавское» Ставропольского края и ООО «Велес Агро» Кабардино-Балкарской Республики.

Результаты исследований используются на кафедре терапии и фармакологии по курсам дисциплин «Ветеринарная и клиническая фармакология» и «Лабораторная диагностика», на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, анатомии и патанатомии по курсам дисциплин «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Ветеринарная санитария» при подготовке специалистов по специальности «Ветеринария» и бакалавров по на-

правлению «Ветеринарно-санитарная экспертиза» на факультете ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

**Методология и методы исследования.** Основой методологии исследований является изучение с применением статистического анализа микробиологических показателей, фармако-токсикологических свойств и эффективности нового дезинфицирующего средства и также определение ветеринарно-санитарных показателей мяса птицы при его применении.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Экспериментальное и теоретическое обоснование применения и фармако-токсикологические свойства нового дезинфицирующего средства, влияние на организм лабораторных животных и птицы.

2. Бактерицидная и дезинфекционная активность нового дезинфицирующего средства и его применение для санации объектов птицеводства.

3. Использование нового дезинфицирующего средства в присутствии птицы не оказывает отрицательного влияния на ветеринарно-санитарные показатели мяса бройлеров.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных методов исследования, сертифицированного оборудования и применением статистической обработки. Результаты исследования опубликованы в рецензируемых источниках и апробированы на специализированных научных конференциях.

Основные положения диссертации были представлены, обсуждены и положительно охарактеризованы на 76, 77, 78, 79-й научно-практических конференциях «Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных» (Ставрополь, 2013, 2014, 2015 и 2016 гг.), Краевой научно-практической конференции «Научные разработки и инновационные идеи развитию инновационной экономики России» (Ставрополь, 2013 г.), Международной научно-практической конференции «Современное состояние животноводства и ветеринарии: состояние и пути решения» (г. Краснодар, 2013 год), Всероссийской научно-практической конференции «Инновационные идеи молодежи Ставропольского края – развитию экономики России» (Ставрополь, 2014 г.), Международной научно-практической конференции «Современная наука – агропромышленному производству», посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья – Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья (Тюмень, 2014 г.), VI Международной научно-практической конференции «Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях» (Москва, 2014 г.), Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы незаразной патологии животных» (Оренбург, 2014 г.), Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики», посвящённой 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института (Краснодар, 2016 г.).

**Личный вклад соискателя.** Все исследования по планированию, подготовке и проведению экспериментов и статистической обработке их результатов проведены лично автором. Доля участия соискателя в выполнении работ составляет 85 %.

**Публикация результатов исследования.** По теме диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 6 в изданиях, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (Вестник АПК Ставрополя, 2014, 2015; Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2014; Аграрный научный журнал, 2015; Птица и птицепродукты, 2015; Ветеринарный врач, 2016 год), получен патент Российской Федерации «Дезинфицирующее средство для санации объектов ветеринарного надзора» № 2553367, опубликованный в бюллетене № 16 от 10 июня 2015 года.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 186 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов исследований, заключения, выводов, практических предложений, списка литературы включающего 309 источников из которых 31 иностранных авторов. Работа содержит 25 таблиц, иллюстрирована 27 рисунками, приложение – 4 страницы.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В обзоре литературы раскрываются новые тенденции развития птицеводства, значение дезинфекции на объектах ветеринарного надзора, основные мероприятия и средства для обеспечения производственной санитарии в агропромышленном комплексе, а также перспективы применения четвертичных соединений аммония и наночастиц серебра в качестве действующих веществ современных дезинфектантов.

### 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в период с 2013 по 2016 год на кафедре терапии и фармакологии, в виварии и Региональном центре ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Ставропольского государственного аграрного университета, кафедре технологии наноматериалов ФГАОУ ВО Северо-Кавказского федерального университета, в ФГУП Ставропольской межобластной ветеринарной лаборатории и сельхозпредприятиях Ставропольского края и Кабардино-Балкарской Республики.

В лабораторных, научно-хозяйственных и производственных опытах использовано 166 белых лабораторных мышей, 96 белых лабораторных крыс, 24 кролика, 42280 цыплят-бройлеров кросса РОСС-308. Контрольные и опытные группы формировались по принципу аналогов. В опытах использо-

вали клинически здоровых животных и птицу. Схема исследований представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характер, объект и объем исследований

№	Вид исследований	Объект исследований	Объем исследований
1	Изучение минимальной подавляющей концентрации и времени экспозиции дезинфицирующего средства	3 опыта: кишечная палочка, золотистый стафилококк, сальмонелла. 3 опыта: 54000 см <sup>2</sup> тест-поверхностей	897 микробиологических исследований  540 микробиологических исследований
2	Изучение фармако-токсикологических свойств дезинфицирующего средства	4 опыта: 148 белых мышей, 96 белых крыс, 18 кроликов	
3	Изучение влияния дезинфицирующего средства на организм лабораторных животных	1 опыт: 18 белых мышей	Проанализировано 108 гистологических срезов
4	Изучение влияния дезинфицирующего средства на организм птицы	1 опыт: 200 цыплят-бройлеров 27-суточного возраста	80 гематологических и 80 биохимических исследований
5	Изучение влияния дезинфицирующего средства на показатели мяса птицы	2 опыта: 80 цыплят-бройлеров 35-суточного возраста и 42000 цыплят-бройлеров 27-суточного возраста	2418 микробиологических, 160 гематологических, 1080 биохимических и 520 органолептических исследований
6	Изучение эффективности дезинфицирующего средства в производственных условиях хозяйств Шпаковского района	2 опыта: типовой телятник, корпус на 30 тыс. голов птицы	микробиологическое исследование 104 смывов

При получении нового дезинфицирующего средства измерения размеров наночастиц проводили на установке Photocor Complex (ООО «Антек-97», Россия). Компьютерную обработку результатов спектроскопии проводили с применением программного обеспечения DynaLS.

Изучение влияния препарата на патогенные микроорганизмы проводили в соответствии с «Методами лабораторных исследований и испытаний медико-профилактических дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности»

Испытания в производственных условиях проводили согласно «Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002) и «Рекомендаций по санитарно-бактериологическому исследованию смывов с поверхности объектов, подлежащих ветеринарному надзору» (1988). Для проведения дезинфекции влажным способом использовали распылитель типа «Квазар» производства фирмы «Orion» (Польша) емкостью 9 литров и ранцевый моторный опрыскиватель «PORT 423» производства фирмы «IGЕВА» (Германия).

Определение острой токсичности, изучение воздействия биоцида и его раствора на слизистые оболочки глаз и кожу проводили согласно методическим указаниям «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств» (2002).

Ингаляционную токсичность и влияние нового дезинфицирующего средства на внутренние органы определяли в насыщающих парах дезинфицирующего средства в эксикаторах, затем оценивали гистологические срезы внутренних органов.

Опыт по определению влияния нового дезинфицирующего средства на организм цыплят-бройлеров кросса РОСС-308 проводили на базе вивария Ставропольского государственного аграрного университета. Помещение № 1 было обработано исследуемым дезинфицирующим средством влажным способом, в концентрации 0,01 % по ДВ при расходе 200 мл/м<sup>2</sup> и экспозиции 20 мин. На момент выполнения опытных работ в данном помещении находилось 100 цыплят-бройлеров. Контролем служили цыплята-бройлеры (100 голов) из помещения № 2 того же возраста и аналогичными условиями содержания, но помещение перед посадкой птицы было обработано парами формалина согласно инструкции по его применению. По запланированному нами графику на 27-е сутки выращивания в помещении, где находилась птица опытной группы, была проведена дезинфекция стен с использованием предлагаемого дезинфицирующего средства.

Количество эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина и показатели лейкоцитарной формулы определяли на автоматическом гематологическом анализаторе PCE-90 Vet (США). Количество общего белка и общих липидов, содержание глюкозы и общего холестерина определяли с помощью автоматического биохимического анализатора ChemWel Combi (США).

Количество кальция, фосфора, натрия, калия и золы определяли экспресс анализатором FoodScan (Дания). Остаточные количества серебра определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии с термической атомизацией.

Микробиологические и биохимические исследования охлажденных тушек цыплят-бройлеров вместе с субпродуктами проводились на базе Ставропольской межобластной ветеринарной лаборатории согласно ГОСТ.

Экономический эффект применения нового дезинфицирующего средства определяли в соответствии с «Методикой определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», утвержденной Департаментом ветеринарии (Авилов, 1997) по формуле

$$\text{Эв} = \text{Дс} - \text{Зв},$$

где Дс – стоимость дополнительно полученной продукции, руб.,  
Зв – стоимость ветеринарных затрат на обработку помещений, руб.

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

#### 3.1. Получение нового дезинфицирующего средства для санации объектов ветеринарного надзора

Дезинфицирующее средство для санации объектов ветеринарного надзора получали путем смешивания растворов бромид дидецилдиметиламмония, алкилполиглюкозида, боргидрида натрия и нитрата серебра, при интенсивном перемешивании и обработке реакционной массы внешними физическими воздействиями, а именно, тепловым, ультразвуковым и ультрафиолетовым излучениями. Дезинфицирующее средство представляет собой 6 % раствор, светло-коричневого цвета. Средний радиус фракции частиц составляет 63 нм.

#### 3.2. Определение минимальной подавляющей концентрации дезинфицирующего средства

Микробиологические исследования были проведены на 4-х опытных образцах дезинфицирующего средства. Наименьшую минимальную подавляющую концентрацию для *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* и *Staphylococcus aureus* имеет образец нового дезинфицирующего средства, содержащий 2 мг/мл наносеребра, размером 63 нм, дидецилдиметиламмония бромид – 0,06 г/мл и алкилполиглюкозид – 4,5 мг/мл, которая составила 0,2 % по препарату или 0,01 % по действующему веществу при суспензионном методе исследования следующих разведений дезинфицирующего средства: 100; 50; 25; 12,5; 6,25; 3,13; 1,56; 0,78; 0,39; 0,195; 0,097 и 0,049 %.

#### 3.3. Исследование времени экспозиции дезинфицирующего средства при обеззараживании различных поверхностей

Установлено, что разработанное дезинфицирующее средство в концентрации 0,2 % по препарату действует бактерицидно на *Staphylococcus aureus* на всех обработанных поверхностях, начиная с 15 мин: на стекло и плитку – через 5 мин, железо и линолеум – через 10 мин, дерево – через 15 мин. На *Escherichia coli* биоцид действует губительно, начиная с 5 мин экспозиции на всех поверхностях. *Salmonella typhimurium* дезинфицирующее средство обеззараживает через 10 мин экспозиции: стекло, плитку и линолеум – через 5 мин, а дерево и железо – через 10 мин.

### 3.4. Изучение токсикологических свойств дезинфицирующего средства для санации объектов ветеринарного надзора

#### 3.4.1. Определение параметров острой токсичности дезинфицирующего средства

В результате проведенных исследований установлено, что в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 препарат относится к 3 классу опасности (умеренно опасные вещества) при однократном введении в желудок (табл. 2.).

Таблица 2 – Параметры острой токсичности нового дезинфицирующего средства, мг/кг

Вид животных	Параметры токсичности					
	МПД	$LD_{16}$	$LD_{50}$	$LD_{84}$	$LD_{100}$	$SLD_{50}$
Белые мыши	1000	2312,5	4312,5	5275	6000	46,29
Белые крысы	1500	4088	4687,5	7229	9000	65,44

#### 3.4.2. Изучение кожно-резорбтивных и раздражающих свойств дезинфицирующего средства для санации объектов ветеринарного надзора

При однократной и многократной аппликации на кожу кроликов концентрированного биоцида (6 % по ДВ) и его рабочего раствора (0,01 % по ДВ) функционально-морфологических нарушений кожи не было отмечено.

Концентрированный раствор испытуемого биоцида оказывал слабое раздражающее действие на слизистую оболочку глаз кроликов в первые двое суток. В то время как рабочий раствор нового дезинфектанта видимых изменений слизистых глаз не вызывал.

#### 3.4.3. Изучение ингаляционной токсичности дезинфицирующего средства для санации объектов ветеринарного надзора

Для оценки ингаляционной опасности использовали белых половозрелых мышей обоих полов, разделенных на контрольную и опытную группы по 10 мышей в каждой. В эксикаторах создавали условия свободного испарения летучих компонентов дезинфектанта при комнатной температуре в течение 24 часов. Затем в каждый эксикатор помещали по одному животному. Эксперимент длился 2 часа из расчета объема воздуха 2 литра на одну мышь в час.

Мыши, находящиеся в закрытых эксикаторах, где испарялось дезинфицирующее средство, были возбуждены. Аналогичные изменения в поведении наблюдались и у мышей, находившихся в закрытых емкостях без биоцида. К концу эксперимента мыши в обеих группах стали спокойнее, дыхание углубилось. Видимых токсических проявлений и гибели не наблюдали.

После опыта за животными установили наблюдение в течение 14 дней. Спустя пару минут после окончания опыта мыши охотно принимали корм. Нервно-мышечный тонус и рефлексы были сохранены. Патологических изменений в окраске кожных покровов и слизистых оболочек не отмечали. За время всего срока наблюдения изменений в поведении животных не обнаружили, смерть не регистрировали.

Таким образом, новое дезинфицирующее средство не обладает ингаляционной токсичностью и относится к малоопасным химическим веществам (4 класс опасности).

### **3.5. Влияние дезинфицирующего средства на внутренние органы лабораторных животных**

Опыт проводился при изучении ингаляционной опасности по выше описанной методике. Опытная и контрольная группа были разделены на три подгруппы по 3 мыши в каждой, эвтаназию которых производили через час, сутки и 10 дней после окончания ингаляции в соответствии с Директивой 2010/63/EU Европейского Парламента и Совета Европейского Союза по охране животных, используемых в научных целях, для приготовления гистологических препаратов в следующие сроки: через 1 час, через 24 часа и через 10 суток.

Исследовали внутренние органы половозрелых мышей, такие как сердце, печень, почки, желудок, селезенку и легкое.

Сердце. Макроскопическая картина: сердце светло-красного цвета, упругой консистенции, рисунок волокнистого строения четко выражен.

При гистологическом исследовании в обеих группах на первый, второй и десятый день после ингаляции паров дезинфицирующего средства существенных изменений в органе не обнаружено. Артериальные и венозные сосуды умеренно кровенаполнены, в окружающей ткани обнаруживались незначительные очаговые скопления макрофагальных клеток. В отдельных участках между мышечными волокнами и вокруг вен были обнаружены незначительные скопления жидкости. Волокнистое строение миокарда было хорошо выражено, границы миокардиоцитов четкие, поперечнополосатая исчерченность выражена. Миокардиоциты равномерно окрашены, одинаковой толщины. Ядра расположены по периферии миокардиоцитов.

При исследовании почки у мышей всех групп макроскопических изменений не было выявлено. Капсула почки снималась легко, их поверхность была гладкая, цвет паренхимы коричневый, консистенция упругая, граница коркового и мозгового слоев четкая.

При гистологическом исследовании артериальные сосуды были умеренно кровенаполнены, в окружающей ткани обнаруживались незначительные скопления жидкости. Микроскопические изменения в клубочках у контрольных и опытных мышей не были обнаружены.

Печень. Макроскопическая картина: коричневого цвета, плотной консистенции, рисунок дольчатого строения выражен. При гистологическом исследовании

в довании во всех группах четко выражена балочная структура печени, вены умеренно кровенаполнены. Эпителий желчных протоков четко выражен. Вокруг желчных протоков и кровеносных сосудов находится незначительное скопление макрофагов и лимфоцитов.

Желудок. Макроскопическая картина: в обеих группах изменений не обнаружилось. Желудок серовато-белого цвета с розовым оттенком, с гладкой поверхностью. При гистологическом исследовании собственно слизистый эпителий четко выражен, клетки расположены в один ряд. Толщина собственного слизистого эпителия одинакова в обеих группах. В подслизистом слое сосуды умеренно кровенаполнены. Вокруг сосудов незначительное количество макрофагов и лимфоцитов.

В стенке желудка явно выраженных изменений не обнаружено, что свидетельствует об отсутствии токсического воздействия со стороны препарата.

Легкие. Макроскопическая картина: в обеих группах легкие имели розовый цвет, упругую консистенцию, были влажные на разрезе.

При гистологическом исследовании в контрольной и опытной группах кровеносные сосуды умеренно наполнены, в отдельных участках заметна очаговая гиперемия капилляров. Эпителий в обеих группах четко выражен. В отдельных участках легких обеих групп видно очаговое утолщение межальвеолярных перегородок. В просвете большинства альвеол находился воздух. В отдельных участках в просвете альвеол в контрольной группе обнаруживались незначительные скопления жидкости.

Так как патологических изменений в паренхиматозных органах и желудке лабораторных животных не обнаруживалось после вдыхания паров препарата, то данное средство можно рекомендовать для проведения профилактической или вынужденной дезинфекции помещений с находящимися в них животными или птицей.

### **3.6. Влияние дезинфицирующего средства на гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров**

Для оценки влияния дезинфицирующего средства на гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров после проведения дезинфекции в присутствии птицы 27-суточного возраста отбирали по 10 цыплят из опытной и контрольной групп методом случайной выборки в возрасте 10, 20, 30 и 40 дней.

Анализируя результаты гематологических исследований, можно отметить, что на 20 день жизни цыплят-бройлеров количество эритроцитов в опытной группе составило  $3,49 \times 10^{12}/л$  и было больше на 3,56 %, чем в контрольной –  $3,37 \times 10^{12}/л$ ; на 30 день ( $3,38 \times 10^{12}/л$ ) – меньше на 1,17 % ( $3,42 \times 10^{12}/л$ ); на 40 день в контрольной группе ( $3,61 \times 10^{12}/л$ ) этот показатель был выше на 3,60 % ( $P < 0,05$ ), чем в опытной ( $3,48 \times 10^{12}/л$ ).

Количество гемоглобина на 10, 20, 30 и 40-ой день в опытной группе составляло 87,13 г/л, 89,31 г/л, 87,07 г/л, 88,91 г/л соответственно, в контрольной – 84,95 г/л, 87,08 г/л, 87,94 г/л и 89,51 г/л соответственно. Так, на начало

эксперимента в опытной группе по отношению к контрольной разница была выше на 2,57 %, на конец исследований – меньше на 0,67 % (P< 0,05).

Изменения количества лейкоцитов в опытной группе к контрольной были в пределах недостоверной разницы 0,09–1,63 %. В опытной группе количество лейкоцитов на 10, 20, 30 и 40-й день составило  $29,03 \times 10^9/\text{л}$ ,  $29,31 \times 10^9/\text{л}$ ,  $30,28 \times 10^9/\text{л}$  и  $32,54 \times 10^9/\text{л}$  соответственно, в контрольной –  $33,72 \times 10^9/\text{л}$ ,  $34,01 \times 10^9/\text{л}$ ,  $34,33 \times 10^9/\text{л}$  и  $35,11 \times 10^9/\text{л}$  соответственно. При этом все гематологические показатели не выходили за пределы физиологической нормы.

Уровень общего белка у цыплят-бройлеров опытной группы на 30-е сутки (48,58 г/л) по сравнению с контрольной группой (49,25 г/л) был меньше на 1,36 %, а на 40-е сутки (51,49 г/л и 49,51 г/л соответственно) выше на 4,0 % (P< 0,05). Следует отметить, что данные показатели были в пределах физиологической нормы, и интоксикация не наблюдалась, так как происходило быстрое обновление белков, что связано с интенсивным ростом птицы.

Показателем углеводного обмена служила глюкоза. Сравнивая показатели обеих групп, установили, что её содержание в опытной группе после дезинфекции (на 30 день – 4,98 ммоль/л, на 40 день – 5,02 ммоль/л) было несколько меньше чем в контрольной (5,30 ммоль/л и 5,22 ммоль/л соответственно), и разница составила 6,04 % и 3,83 % соответственно.

Состояние липидного обмена оценивали по содержанию в крови общих липидов и холестерина. Концентрация холестерина в сыворотке крови на 10, 20, 30 и 40-е сутки в опытной группе составила 2,41 ммоль/л, 2,63 ммоль/л, 2,84 ммоль/л, 2,73 ммоль/л соответственно, а в контрольной – 2,39 ммоль/л, 2,54 ммоль/л, 2,82 ммоль/л и 2,97 ммоль/л соответственно. На начало опыта в опытной группе она была выше на 0,83 % чем в контрольной, на момент окончания опыта она снизилась и стала меньше на 8,08 % по отношению к контролю. Количество общих липидов в опытной на 30-й день (4,13 г/л) было выше чем в контрольной (4,07 г/л) на 1,47 %, но через 10 дней этот показатель стал меньше (в опытной – 3,96 г/л) чем в контрольной группе (4,11 г/л) на 3,65 %. Полученные данные указывают на то, что использование разработанного дезинфектанта не оказывает негативного влияния на углеводный и липидный обмена.

Использование нового дезинфицирующего средства в корпусе для полного содержания цыплят-бройлеров влажным методом в концентрации 0,01 % не оказывает негативного влияния на гематологические показатели птицы, а также показатели белкового, липидного и углеводного обмена.

### 3.7. Влияние дезинфицирующего средства на микробиологические и биохимические показатели мяса тушек цыплят-бройлеров

Для изучения влияния дезинфицирующего средства на ветеринарно-санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров после дезинфекции за 7 дней до предполагаемого убоя методом случайной выборки были сформированы две группы по 40 цыплят 35-дневного возраста в каждой

Обрабатывали стены, пол вместе с подстилкой, поилки в присутствии опытной птицы. Огороженную часть помещения вместе с контрольной птицей не обрабатывали.

Отклонений в основных показателях клинического состояния не наблюдалось: в пределах референтных величин находились частота дыхательных движений, пульс, температура тела; отсутствовали сонливость и нарушение координации движений, взъерошенность и выпадение пера, расстройства акта дефекации, гребень был нормальной окраски без припухлостей, конъюнктивы без изменений. Подтверждением нормального клинического статуса были результаты гематологических и биохимических исследований некоторых показателей (табл. 3).

Таблица 3 – Масса тела, гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров за время опыта (n=40)

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Значение показателей до применения дезинфектанта		
Масса тела, кг	1,848±0,025	1,848±0,041
Гемоглобин, г/л	156,39±9,17	160,11±8,42
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	3,43±0,23	3,56±0,20
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	25,54±1,42	27,19±1,29
Общий белок, г/л	48,21±2,54	49,34±2,90
Холестерин, ммоль/л	2,41±0,13	2,53±0,13
Глюкоза, ммоль/л	5,29±0,28	5,13±0,30
Значение показателей через 7 дней после применения дезинфектанта		
Масса птицы, кг	2,932±0,211	2,851±0,147
Гемоглобин, г/л	171,43±9,0	167,88±10,51
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	3,61±0,21	3,37±0,18
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	26,11±1,86	29,28±2,25
Общий белок, г/л	51,02±2,83	49,96±3,33
Холестерин, ммоль/л	3,15±0,17	2,82±0,14
Глюкоза, ммоль/л	6,43±0,46	6,87±0,38
Количество потребленного корма за 7 суток, г/1 цыпленка	1117,2	1072,8

При анализе результатов исследования проб крови все исследуемые показатели находились в пределах физиологической нормы, разница между контрольной и опытной группой была не значительной и статистически не достоверной.

Увеличение массы цыплят-бройлеров в контрольной группе на 54,3 %, а в опытной на 58,6 %, свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния дезинфектанта на потребление корма.



В контрольной и опытной группах поверхность тушки была беловато-желтого цвета с розовым оттенком, подкожная и внутренняя жировая ткань бледно-желтого цвета. Мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляли влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розового цвета, плотные, упругой консистенции, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивалась. Запах специфический, свойственный свежему мясу птицы. При пробе варкой в обеих группах бульон прозрачный, ароматный (ГОСТ Р 51944–2002).

В обеих группах вытяжка при постановке пробы на пероксидазу приобрела сине-зеленый цвет, переходящий в течение 1-2 мин в буро-коричневый, а в реакции с реактивом Несслера фильтрат приобрел бледно-желтый цвет в соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ВСЭ мяса и мясных продуктов» от 27.12.1983.

Результаты биохимических и микробиологических исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты микробиологических и биохимических исследований цыплят-бройлеров 42-дневного возраста (n=40)

Показатели	Нормативные документы	Среднее значение в группе:	
		контрольной	опытной
<b>Мясо птицы охлажденной</b>			
Массовая доля белка	ГОСТ 25011–81	18,9±0,14%	18,5±0,14%
Массовая доля влаги	ГОСТ Р 51479–99	74,9±0,52%	74,4±0,52%
Массовая доля жира	ГОСТ 23042–86	2,4±0,7%	2,6±0,7%
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	ГОСТ Р 53665–2009 (ТР ТС 021/2011)	Не обнаружены в 25 г продукта	Не обнаружены в 25 г продукта
<i>L. monocytogenes</i>	ГОСТ Р 51921–2002 (ТР ТС 021/2011)	Не обнаружена в 25 г продукта	Не обнаружена в 25 г продукта
КМАФАнМ	ГОСТ Р 50396.1–2010 (ТР ТС 021/2011)	1×10 <sup>4</sup> КОЕ/г	7×10 <sup>3</sup> КОЕ/г
<b>Субпродукты куриные охлажденные</b>			
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	ГОСТ Р 53665–2009 (ТР ТС 021/2011)	Не обнаружены в 25 г продукта	Не обнаружены в 25 г продукта
<i>L. monocytogenes</i>	ГОСТ Р 51921–2002 (ТР ТС 021/2011)	Не обнаружена в 25 г продукта	Не обнаружена в 25 г продукта
КМАФАнМ	ГОСТ Р 50396.1–2010 (ТР ТС 021/2011)	1,6×10 <sup>6</sup> КОЕ/г	5×10 <sup>5</sup> КОЕ/г

Исходя из полученных данных следует, что биохимические показатели мяса птицы из опытной и контрольной групп подтверждают доброкачественность тушек цыплят-бройлеров и достоверных различий между группами не имели. Так, массовая доля белка и влаги в опытной группе была на 2,1 % и 0,7 % соответственно меньше, чем в контрольной, а массовая доля жира – больше на 8,3 %.

Микробиологические показатели мяса и субпродуктов опытной группы по КМАФАнМ были следующими по отношению к контрольной группе: для мяса – на 0,3×10<sup>2</sup> КОЕ/г или 30,0 % и для субпродуктов – на 1,1×10<sup>6</sup> КОЕ/г или 68,75 % меньше, в обеих группах данный показатель не выходил за пределы нормы.

При определении количества серебра в пробах мяса и субпродуктов были установлены следующие показатели: грудная мышца – (0,5±0,08)×10<sup>-7</sup> % (следы), бедренная мышца – (0,8±0,1)×10<sup>-7</sup> % (следы), печень – (2,3±0,5)×10<sup>-7</sup> % (следы). Данные исследования позволяют говорить о том, что какой-либо значимой кумуляции микроэлемента во время проведения дезинфекции и после нее с применением нового дезинфектанта не происходит.

### 3.8. Испытание дезинфицирующего средства в условиях промышленного животноводческого и птицеводческого комплекса

Объектом исследования был выбран типовой телятник в СПК «Ново-марьевский» Шпаковского района. Новое средство испытывали в 0,025 %, 0,05 %, 0,25 % и 0,5 % концентрациях (по препарату). Концентрированный раствор разводили водопроводной водой. Обработку дезинфицирующим средством проводили в отсутствие животных.

На основании данных проведенных исследований установили, что концентрация раствора 0,025 % является не эффективной для дезинфекции животноводческих помещений при экспозиции от 10 мин до одного часа, концентрация 0,05 % является также не эффективной при данном интервале времени, хотя при экспозиции 30 и 60 мин отмечалось частичное обеззараживание объектов исследования.

При испытании 0,25 % концентрации нового дезинфицирующего средства после экспозиции 10 мин на обработанных объектах не было выделено кишечной палочки, но было отмечено наличие стафилококков на полу, стенах и перегородках.

Испытание 0,5 % концентрации при экспозиции 10 мин показало, что обеззараживание было достигнуто только в отношении кишечной палочки.

Полное обеззараживание на всех объектах в телятнике было достигнуто при экспозиции 30 и 60 мин растворами 0,25 и 0,5 % концентраций при однократном орошении при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков.

Таким образом, результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о том, что новое дезинфицирующее средство на основе наночастиц серебра и четвертичного аммонийного соединения обладает выраженной бактерицидной активностью. Рекомендуется его применение для санации объектов ветеринарного надзора в 0,25 % концентрации (по препарату) при экспозиции 30 мин.

Второй опыт по определению эффективности нового разработанного дезинфицирующего средства проведен на базе ООО «Баевское» Шпаковского района Ставропольского края. Для проведения эксперимента был выбран корпус производственной мощностью на 30 тысяч голов цыплят-бройлеров в мо-

мент технологического разрыва. В качестве препаратов сравнения были выбраны дезинфицирующие средства «Экоцид С», «Вироцид» и «Дижизант+» в концентрациях согласно их инструкциям по применению для профилактической обработки при экспозиции 20, 30 и 60 мин. Площадь обработки каждым из дезинфектантов составила 100 квадратных метров.

Для бактериологического исследования после проведенной дезинфекции в птицеводческом помещении смывы взяты с 20 участков – с поверхностей стен и кормушек. Контролем служили смывы с поверхностей, взятые до дезинфекции.

Результаты бактериологических исследований указывают на то, что наиболее эффективная дезинфекция проведена препаратом «Вироцид» и разработанным дезинфицирующим средством, поскольку в пробах смывов полученных после 20-минутной экспозиции ни кишечной палочки, ни сальмонеллы обнаружено не было (табл. 5).

Для приготовления 15 литров рабочего раствора дезинфектантов необходим различный объем концентрата. Так, наибольшее количество было израсходовано у препарата «Экоцид С» – 150 г, а наименьшее – у препарата «Дижизант+» – 15,0 мл. Таким образом, 1 литра концентрированного раствора (1 килограмма порошка) дезинфектантов достаточно для обработки следующей площади: 1,0 % р-р «Экоцид С» – 0,7 тыс. м<sup>2</sup>; 0,5 % р-р «Вироцид» – 1,3 тыс. м<sup>2</sup>; 0,1 % р-р «Дижизант+» – 6,6 тыс. м<sup>2</sup>; 0,2 % новое дезинфицирующее средство – 3,3 тыс. м<sup>2</sup>.

Таблица 5 – Эффективность дезинфицирующих препаратов

Препараты	Экспозиция, мин	E. coli	Salmonella
До начала дезинфекции (контроль)			
Экоцид С	20 мин.	+	-
	30 мин.	-	-
	60 мин.	-	-
Вироцид	20 мин.	-	-
	30 мин.	-	-
	60 мин.	-	-
Дижизант+	20 мин.	+	+
	30 мин.	-	-
	60 мин.	-	-
Новое дезинфицирующее средство	20 мин.	-	-
	30 мин.	-	-
	60 мин.	-	-

Разработанное дезинфицирующее средство является удобным в применении и приготовлении рабочих растворов, при использовании дает стойкое пенообразование, экспериментальными исследованиями подтверждена его эффективность при санации птицеводческих помещений в концентрации 0,2 % по препарату при экспозиции 20 мин.

### 3.9. Оценка эффективности нового дезинфицирующего средства и его влияние на ветеринарно-санитарные показатели мяса птицы в производственных условиях

Опыт проводили в ООО «Велес Агро» Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики на цыплятах-бройлерах 27-суточного возраста. Обрабатывали один корпус, рассчитанный на 30 тыс. голов, путем мелкокапельного орошения в концентрации 0,2 % при экспозиции 20 мин и норме расхода 0,25-0,3 л/м<sup>2</sup>. Орошали стены, пол, поилки и подстилку из опилок вместе с находящейся на ней птицей. Второй корпус служил контролем и обработка в нем не проводилась. В каждом корпусе находилось по 21 тыс. цыплят. Качество дезинфекции оценивали по наличию или отсутствию группы бактерий кишечной палочки и сальмонеллы в смывах после 20-минутной дезинфекции. Контролем служили смывы, взятые до проведения обработки и полученные из контрольного корпуса. Анализируя, полученные результаты, отмечали, что после проведения обработки новым дезинфицирующим средством патогенная микрофлора на обрабатываемых поверхностях отсутствовала.

Через неделю после обработки проводился плановый убой птицы. По 25 тушек цыплят-бройлеров из опытной и контрольной групп отбирали для органолептического, биохимического и микробиологического анализа мяса.

В течение недели после обработки и до убоя отклонений в клиническом состоянии не отмечалось. Птица охотно принимала корм и воду, признаков угнетения или возбуждения не было.

Органолептические, биохимические и микробиологические показатели обеих групп соответствовали свежему доброкачественному мясу.

При определении количества серебра в пробах мяса и субпродуктов опытной группы было установлено следующее: грудная мышца –  $(0,5 \pm 0,07) \times 10^{-7} \%$  (следы), бедренная мышца –  $(0,8 \pm 0,1) \times 10^{-7} \%$  (следы), печень –  $(2,2 \pm 0,5) \times 10^{-7} \%$  (следы).

Таким образом, новое дезинфицирующее средство на основе комплекса наночастиц серебра и поверхностно-активных веществ эффективно воздействует на патогенные микроорганизмы (*Escherichia Coli* и *Salmonella*) и не оказывает влияние на органолептические, микробиологические и биохимические показатели мяса цыплят-бройлеров после проведения дезинфекции корпуса при наличии в нем птицы. Экспериментально доказано, что серебро, входящее в дезинфектант, являясь тяжелым металлом не кумулируется в живых тканях после обработки.

### 3.10. Оценка экономической эффективности применения нового дезинфицирующего средства в производственных условиях

Экономическую эффективность оценивали по сумме полученной дополнительной стоимости продукции цыплят-бройлеров и себестоимости дезинфекционной обработки на базе ООО «Велес Агро» Прохладненского района Кабардино-Балкарской Республики после применения нового дезинфицирующего средства в корпусе при наличии птицы (опытная группа) в сравнении с аналогичным корпусом без использования дезинфектанта (контрольная группа).

Экономическую эффективность оценивали в конце откорма.

По данным на 2016 год средняя закупочная стоимость одного килограмма мяса цыплят-бройлеров в живом весе на предприятии составила 83 рубля.

$Dc = (1,9 \times 95,5 - 1,821 \times 95,3) \times 83 \times 21000 \div 100 = 137848,6$  руб.

$Zv = (0,38 - 0,67) \times 15000 = -4350$  руб.

$Эв = 137848,6 + 4350 = 142198,6$  руб.

$Эв = 142198,6 \times 1000 / 21000 = 7671,4$  руб.

Таким образом, экономический эффект, полученный при обработке помещения в присутствии птицы новым дезинфицирующим средством составляет 7671,4 руб. на каждую 1000 голов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанное дезинфицирующее средство не обладает раздражающими и кожно-резорбтивными свойствами, не оказывает негативного влияния на гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров и по ветеринарно-санитарным показателям мяса птицы соответствует требованиям, установленным техническим регламентом ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и может выпускаться в реализацию без ограничений.

По теме диссертационной работы в исследованиях принимали участие и оказывали консультативную помощь заведующий кафедрой технологии наноматериалов ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет», доктор технических наук, профессор А. В. Серов, сотрудники отдела пищевой микробиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБУ «Ставропольская межобластная ветеринарная лаборатория», ученые ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»: доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии, селекции и разведения животных Е. Э. Епимахова; кандидат биологических наук, доцент кафедры эпизоотологии и микробиологии М. Н. Веревкина; кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С.Н. Никольского В. В. Михайленко; кандидат биологических наук, доцент кафедры терапии и фармакологии И. В. Киреев.

## ВЫВОДЫ

1. Разработано новое дезинфицирующее средство, представляющее собой 6 %-ный водный раствор светло-коричневого цвета, содержащее в качестве действующих веществ коллоидное серебро – 0,004–0,04 %, бромид дидецилдиметиламмония – 0,4–0,8 % и алкилполиглюкозид – 0,3–0,6 %.

2. Минимальная концентрация дезинфицирующего средства, при которой оно оказывает бактерицидное действие на *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium* и *Staphylococcus aureus*, составляет 0,01 % по действующему веществу или 0,2 % по препарату.

3. Дезинфицирующее средство для санации объектов ветеринарного надзора при введении в желудок лабораторным животным относится к третьему классу опасности по ГОСТ 12.1.007–76; не вызывает морфофункциональных изменений кожи; 6 %-ный раствор обладает слабым раздражающим действием на конъюнктиву, а при использовании рабочего 0,2 %-ного раствора изменений не наблюдается.

4. Ингаляция нового дезинфицирующего средства в 6 %-ной концентрации в течение двух часов не оказывает токсического действия на парен-

химу легких и внутренние органы лабораторных мышей, таких как печень, почки, сердце и желудок.

5. При проведении дезинфекции новым дезинфицирующим средством в помещениях с находящейся в них птицей не установлено отрицательного влияния на гематологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров.

6. При ветеринарно-санитарной экспертизе через неделю после дезинфекции в присутствии цыплят-бройлеров органолептические, микробиологические и биохимические показатели мяса птицы были в пределах нормы и достоверных различий между опытной и контрольной группами не установлено.

7. При сравнении в условиях птицефабрики таких дезинфектантов, как «Экоцид С», «Вироцид», «Дижизант+» и разработанного дезинфицирующего средства, наибольшую эффективность в отношении *Escherichia coli* и *Salmonella typhimurium* показали «Вироцид» в 0,5 % концентрации и новое дезинфицирующее средство в 0,2 % концентрации, так как после 20-минутной экспозиции данных бактерий не было обнаружено.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Промышленному птицеводству и животноводству предложено новое дезинфицирующее средство на основе комплекса нано частиц серебра, дидецилдиметиламмония бромид и алкилполиглюкозида.

2. Предложенное дезинфицирующее средство рекомендуется применять для профилактической дезинфекции птицеводческих комплексов бройлерного направления за семь дней до убоя с целью подавления патогенной микрофлоры в присутствии птицы путем мелкокапельного орошения в концентрации 0,2 % по препарату или 0,01 % по действующему веществу при экспозиции 20 минут с нормой расхода 0,2–0,3 л/м<sup>2</sup>.

3. Полученные результаты по разработке, фармако-токсикологической оценке, изучению воздействия нового дезинфицирующего средства для санации объектов ветеринарного надзора на организм лабораторных животных и птицы, влияния его на ветеринарно-санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров могут быть использованы в учебном процессе высших учебных заведений при подготовке специалистов по специальности «Ветеринария» и бакалавров по направлению «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

*Научные статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией РФ:*

1. Мирошникова, А.И. Бактерицидная активность нового дезинфицирующего препарата Экосилвер / А.И. Мирошникова, И.В. Киреев, В.А. Оробец, М.Н. Веревкина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – Т. 1, № 46. – С. 183–185.

2. Мирошникова, А.И. Влияние нового биоцида на гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров / А.И. Мирошникова // Аграрный научный журнал. – 2015. – № 3. – С. 19–21.

3. Мирошникова, А.И. Влияние нового дезинфицирующего средства на организм лабораторных животных при ингаляционном применении /

А.И. Мирошникова, В.В. Михайленко, И.В. Киреев, В.А. Оробец, А.В. Серов, А.В. Блинов // Ветеринарный врач. – 2016. — № 1. – С. 50–55.

4. Мирошникова, А.И. Ингаляционная токсичность нового дезинфицирующего средства / А.И. Мирошникова, А.В. Блинов, А.А. Блинова // Вестник АПК Ставрополя. – 2015. – Спецвыпуск № 1. – С. 149–152.

5. Мирошникова, А.И. Острая токсичность нового дезинфицирующего средства на основе наночастиц серебра / А.И. Мирошникова, И.В. Киреев, В.А. Оробец, В.А. Беляев, Е.В. Раковская // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 2 (14). – С. 124–128.

6. Мирошникова, А.И. Применение нового биоцида на основе четвертичного аммониевого соединения и наночастиц серебра для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / А.И. Мирошникова, И.В. Киреев, В.А. Оробец // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 1. – С. 53–55.

*Патенты на изобретения, зарегистрированные в установленном порядке:*

7. Пат. 2553367 Российская Федерация, МПК А 61 L2/16. Дезинфицирующее средство для санации объектов ветеринарного надзора / Мирошникова А.И., Киреев И.В., Оробец В.А., Беляев В.А., Скрипкин В.С., Веревкина М.Н., Раковская Е.В., Серов А.В., Блинов А.В., Блинова А.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования “Ставропольский государственный аграрный университет”. – №2014131201/15; заявл. 28.07.14; опубл. 10.06.15, Бюл. № 16. – 11 с.

*Статьи в других научных изданиях и материалы конференций:*

8. Мирошникова, А.И. Изучение раздражающих и кожно-резорбтивных свойств нового дезинфицирующего средства / А.И. Мирошникова // Международная научно-практическая конференция «Актуальные проблемы незаразной патологии животных» (Оренбург, 5-7 июня 2014 г.). – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2014. – С. 60–63.

9. Мирошникова, А.И. Разработка современных экологически безопасных средств для санации объектов сельскохозяйственного назначения и пищевой промышленности / А.И. Мирошникова, В.А. Оробец // Инновационные идеи молодежи Ставропольского края – развитию экономики России: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2014. – С. 21-22.

10. Мирошникова, А.И. Экологически безопасные средства дезинфекции животноводческих объектов / А.И. Мирошникова, И.В. Киреев // Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях : сборник докладов VI Международной научно-практической конференции (25-27 июня 2014г., Москва) / М-во образования и науки Росс. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. – Москва : МГСУ, 2014. – С. 449–453.

11. Мирошникова, А.И. Влияние нового дезинфицирующего средства на биохимические показатели мяса цыплят-бройлеров / А.И. Мирошникова, И.В. Киреев, В.А. Оробец // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института (22-23 июня 2016 года). – Краснодар : Издательский Дом – Юг, 2016. – С. 256–259.

Подписано в печать 28.09.2016. Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,0.  
Тираж 110. Заказ № 274.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.