

На правах рукописи

**ЕГОРОВ АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ**

**ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО  
СРЕДСТВА «КЕМИСЕПТ» В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ**

4.2.2. Санитария, гигиена, экология,  
ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург – 2024

Работа выполнена на кафедре ветеринарной гигиены и радиобиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

**Научный руководитель** – **Белопольский Александр Егорович**,  
доктор ветеринарных наук, доцент.

**Официальные оппоненты:** **Попов Петр Александрович**,  
доктор ветеринарных наук,  
«Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН»,  
руководитель;

**Мингалеев Данил Наильевич**,  
доктор ветеринарных наук, доцент, ФГБНУ  
«Федерального центра токсикологической, радиационной и биологической безопасности»,  
директор.

**Ведущая организация** – ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья».

Защита диссертации состоится «12» декабря 2024 г. в 13.00 часов на заседании диссертационного совета 35.2.034.03 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» по адресу: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, тел. 8 (812) 388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО СПбГУВМ по адресу: 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5 и на официальном сайте <https://spbguvvm.ru>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Сафронов Сергей Леонидович

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Задача ветеринарной службы заключается в надзоре за соблюдением санитарно-гигиенических условий в животноводческих помещениях и на объектах перерабатывающей промышленности, с целью сохранения здоровья животных и получения произведенной сельскохозяйственной продукции высокого качества. Согласно законодательству Российской Федерации, ветеринарно-санитарные процедуры на таких объектах являются ключевыми. Сегодня интенсивность ведения сельского хозяйства (отсутствие пастбищ, высокая плотность постановки животных, нарушение правил кормления и содержания) приводит к значительным микробным нагрузкам в животноводческих помещениях, повышая вероятность распространения различного рода заболеваний (Карпенко, Л. Ю., 2023).

В настоящее время появление большого количества новых штаммов микроорганизмов, резистентных к антимикробным препаратам, представляет собой проблему международного уровня, требующую разработки новых дезинфицирующих средств, применение которых позволит сохранить здоровье животных и темпы роста сельскохозяйственной продукции (Нечаев, А. Ю., 2018). Согласно Федеральному закону «О ветеринарии» ветеринарно-санитарные мероприятия на животноводческих и перерабатывающих предприятиях представляют собой ключевую составляющую (Мингалеев, Д. Н., 2021). Эти мероприятия способствуют увеличению производительности сельскохозяйственных животных и минимизируют ущерб, наносимый различными болезнетворными микроорганизмами (Глазунова, Л. А., 2023).

Дезинфекция является одним из основных элементов в системе борьбы с различными видами микроорганизмов. Она способствует повышению здоровья скота, оптимизирует их производительность и обеспечивает высокий уровень безопасности продукции, получаемой от животных (Сухинин, А. А., 2021). Основная цель дезинфекции пресечь пути распространения зоонозных заболеваний и механизм передачи инфекции от источника к уязвимым организмам (Попов, П. А., 2022). Разработка плана дезинфекционных операций осуществляется с учетом уникальных характеристик каждого хозяйства, региона или страны в рамках стратегий по предотвращению эпизоотий (Токарев, А. Н., 2023).

При выборе дезинфицирующих средств, необходимо учитывать тот факт, что, дезинфектанты должны соответствовать требованиям по уничтожению патогенной микрофлоры не нанося вред простейшим, участвующим в процессе пищеварения (Племяшов К. В., 2023).

С введением санкционного режима против РФ с каждым годом всё больше наращивается производство новых отечественных комплексных дезинфицирующих средств и в современных реалиях особенно важен выбор не только эффективных, но также безопасных отечественных продуктов для

проведения дезинфекции (Джавадов, Э. Д., Макавчик, С. А., Кузьмин В. А., 2022).

**Степень разработанности темы исследования.** В сфере ветеринарной медицины сегодня используются надежные методы дезинфекции, хотя они не лишены определенных недостатков (высокая токсичность, резкий запах и др.). Разработка новых средств, для дезинфекции в ветеринарной области, которые смогут преодолеть эти недостатки и принести экономическую рентабельность по сравнению с существующими дезинфицирующими средствами, становится приоритетным направлением с национальной значимостью (Плотников И. В., 2021).

Особую перспективу представляют исследования в области создания новых дезинфицирующих средств на основе ЧАС (алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид). Они обладают меньшей токсичностью по сравнению с другими дезинфицирующими средствами, содержащими альдегидные группы. Средства на основе ЧАС также не оказывают выраженного токсического и коррозионного влияния на окружающую среду, не летучи, безопасны при ингаляционном воздействии и устойчивы к высоким температурам, что особенно важно для санитарно-гигиенических мероприятий.

**Цель и задачи исследования.** Цель работы – изучить бактерицидные и токсикологические свойства нового комбинированного дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» в сравнительном аспекте и определить экономическую эффективность его применения.

Для достижения данных целей были поставлены следующие задачи:

- изучить бактерицидные свойства, широту спектра антимикробного действия и активность дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» в сравнительном аспекте;
- изучить влияние дезинфицирующих средств «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС», «КЕМИСЕПТ» на морфологические, гистологические и биохимические показатели у лабораторных животных и птиц;
- оценить эффективность санации воздушной среды и поверхностей животноводческих помещений после проведения аэрозольной дезинфекции;
- определить экономическую эффективность санации животноводческих помещений при применении дезинфицирующими средств «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС», «КЕМИСЕПТ».

**Научная новизна работы.** Впервые была установлена бактерицидная активность дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» на основные группы микроорганизмов *Escherichia coli* (штамм ATCC 25922 DSM 1103 B9157), *Pseudomonas aeruginosa* (штамм ATCC 27853 DSM1117 B 9157), *Staphylococcus aureus* (штамм ATCC 25923 B-5931), *Salmonella typhimurium* (№ 5715 100067).

Впервые изучено влияние дезинфицирующих средств «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «КЕМИСЕПТ» на биохимические, гематологические и гистологические показатели у лабораторных животных и птиц.

Впервые было установлено воздействие дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» на кожные покровы лабораторных животных в сравнительном аспекте.

Впервые была составлена схема по применению нового комплексного дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» с проведением оценки экономической эффективности для животноводческих предприятий.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** На основании экспериментальных данных было установлено, что новое отечественное комбинированное дезинфицирующее средство «КЕМИСЕПТ», обладает более низкой токсичностью на органы и ткани птиц и лабораторных животных по сравнению со своими аналогами «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ».

Установлено, что новое отечественное комбинированное дезинфицирующее средство «КЕМИСЕПТ», для аэрозольной дезинфекции животноводческих и производственных помещений, обладает высоким бактерицидным эффектом. Имеет более высокую экономическую эффективность по сравнению со своими аналогами «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ».

Результаты исследований внедрены в производственную деятельность АО ПЗ «Красноозерное» Ленинградской области. Результаты исследований внедрены в учебный процесс: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

**Методология и методы исследований.** При исследовании дезинфицирующих средств «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС», «КЕМИСЕПТ» руководствовались «Правилами проведения дезинфекции и дезинвазии объектов ветеринарного надзора» (2002), а также «Методическими указаниями о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (утв. ГУВ МСХ СССР от 07.01.1987). В ходе исследований использовались бактериологические, токсикологические, биохимические, гистологические, патологоанатомические методы.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

– дезинфектант «КЕМИСЕПТ» в концентрации 0,025% обладает выраженным бактерицидным действием в отношении *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*;

– доказано отсутствие токсикологического эффекта при пероральном введении дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» на организм млекопитающих;

– в животноводческих помещениях при аэрозольной обработке «КЕМИСЕПТ» показывает высокие бактерицидные свойства. В 100% исследуемых проб отсутствовал рост микроорганизмов *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*;

– применение «КЕМИСЕПТ» для дезинфекции животноводческих объектов на 4,8% экономически эффективней «К-ДЕЗ» и на 89,78% «КЕМИЦИД ПЛЮС».

**Степень достоверности и апробация результатов.** Исследования были проведены на сертифицированном оборудовании с помощью современных технологий в лабораториях ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Была доказана повторением полученных результатов. Данные исследований были обработаны методом вариационной статистики с расчетом коэффициента Стьюдента.

Основные положения, выносимые на защиту и результаты исследований доложены и одобрены на конгрессах и конференциях разных уровней, от национальных до международных: Национальная научная конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (г. Санкт-Петербург, 29 января - 02 февраля 2024 г.); 78-я Международная научная конференция молодых ученых и студентов СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 01-08 апреля 2024 г.); Национальная научная конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ (г. Санкт-Петербург, 30 января – 03 февраля 2023 г.).

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность: пункты 1, 7, 9, 25.

**Личный вклад соискателя.** Диссертационная работа является результатом самостоятельной работы автора, выполненной в период с 2021 по 2024 гг. Личный вклад соискателя состоит в разработке цели, определения задач, проведение экспериментов, анализе и интерпретации полученных результатов, написании статей, выпускной квалификационной работы и доклада. Часть публикаций написаны в соавторстве. Соавторы не возражают против использования в диссертации материалов статей. Личный вклад соискателя составляет 90%.

**Публикации результатов исследований.** По материалам научно-квалификационной работы опубликовано 6 научных статей, из которых 3 работы опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ.

**Объем и структура диссертации.** Диссертационная работа изложена на 146 страницах компьютерного текста и включает следующие разделы: введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение результатов исследований, заключение, предложения для практики, перспективы дальнейшей разработки темы исследования, список используемой литературы. Иллюстрационный материал диссертационной работы включает 36 рисунков и 24 таблицы. Список использованной литературы включает 236 наименований, в том числе иностранных - 52.

## 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 2.1 Материалы и методы исследования

Работа выполнена в период с 2021 г. по 2024 г. в рамках Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования – Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины, в частности, на кафедре ветеринарной гигиены и радиобиологии. Также испытания дезинфицирующих средств, проходили в животноводческих помещениях на территории хозяйств Ленинградской области.

Исследования были проведены с новым комбинированным дезинфицирующим средством «КЕМИСЕПТ», содержащим в своем составе комплекс ЧАС (алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид – 25%, N,N – бис (3 – аминопропил) додециламин – 10%. Для сравнения было отобрано дезинфицирующее средство «КЕМИЦИД ПЛЮС», которое включало в свой состав действующие вещества комплекса ЧАС (алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид, диоктилдиметиламмония хлорид) – 15%, глутаровый альдегид – 10%, полигексаметиленгуанидин гидрохлорид – 2,5%. Также для сравнения было отобрано дезинфицирующее средство «К-ДЕЗ» в состав которого входят вещества комплекса ЧАС (алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид – 24%), глутаровый альдегид – 11%. и «КЕМИСЕПТ», содержащий в своем составе комплекс ЧАС (алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид(рисункок1) – 25%, N,N – бис(3 – аминопропил)додециламин – 10%.

Исследования были выполнены в соответствии с методическими рекомендациями о порядке тестирования новых дезинфицирующих средств, для ветеринарного применения, утвержденными Главным управлением ветеринарной службы Министерства сельского хозяйства СССР от 7 января 1987 года.

Определение параметров микроклимата проводили в 5 точках внутри помещения: 1 в середине помещения, 2 в углу у дверей, 3 в углу у оконных рам, 4 в области стойл животных, 5 в области вытяжной трубы.

Для измерений параметров микроклимата в животноводческих помещениях были использованы: анемометр, психрометр, термометр, универсальный газоанализатор, для определения количества микроорганизмов в воздухе был использован метод свободного осаждения микроорганизмов в течении 10 минут на питательные среды (МПА). Чашки Петри с МПА были размещены согласно правилам определения параметров микроклимата. После осаждения чашки были поставлены в термостат на 48 часов при  $t$  37 °С для проращивания колоний. По числу выросших колоний с помощью прибора счетчик колоний был определен уровень микроорганизмов в помещении.

**Алгоритм определения бактерицидной активности препаратов для дезинфекции.** Для определения бактерицидной и активности в лабораторных

условиях использовались архивные штаммы микроорганизмов, *Escherichia coli* (штамм ATCC 25922 DSM 1103 B9157), *Pseudomonas aeruginosa* (штамм ATCC 27853 DSM1117 B 9157), *Staphylococcus aureus* (штамм ATCC 25923 B-5931), *Salmonella typhimurium* (№ 5715 100067).

Оценку бактериостатической и бактерицидной активности средства «КЕМИСЕПТ» проводили в соответствии с Руководством Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

Для определения воздействия на *Escherichia coli* была использована среда Эндо, которую инкубировали при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 48 часов, затем производилась окраска по Грамму. Для определения воздействия на род бактерий *Pseudomonas aeruginosa* был произведен посев на агар Плоскирева и инкубация при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$  в течение 48 часов. Для определения воздействия на *Staphylococcus aureus* был произведен посев на пробиотической кормовой добавки, затем инкубация в течение 48 часов при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$ . Для определения бактерий рода *Salmonella typhimurium* был произведен высев в забуференную пептонную воду, затем инкубация в течение 18 часов при температуре  $37\pm 1^\circ\text{C}$ .

**Исследование показателей острой токсичности дезинфицирующих средств.** Патологоанатомическое исследование внутренних органов и тканей животных проводилось на основе ГОСТ Р 575470 – 2017. Для исследования были отобраны почки, печень, селезенка, тонкий кишечник и сердце. Исследование проводилось в лаборатории, на специально оборудованном столе с соблюдением мер исключающих дополнительные загрязнения.

Для проведения клинического исследования крови были приготовлены мазки крови методом Романовского – Гимзе.

**Производственные испытания.** Дезинфекция была выполнена согласно правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора утвержденных Министерством сельского хозяйства Российской Федерации 15 июля 2002 г. № 13-5-2/0525. Для проведения дезинфекции был использован бензиновый опрыскиватель STIHL SR 450. В процессе испытаний были использованы рабочие концентрации растворов: 0,2%. Норма расхода была установлена на уровне  $0,35 \text{ л/м}^2$  с экспозицией 30 мин. Температура в помещении находилась в диапазоне  $19-20^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха 80-85%. Смывы были отобраны до и после обработки, для установления наиболее эффективного дезинфицирующего средства.

**Расчет экономической эффективности.** В качестве базы для оценки экономической эффективности дезинфекционных процедур мы использовали методические указания, озаглавленные как «Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий».

## 2.2 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.2.1 Определение бактерицидной активности дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ»

В рамках исследования были установлены минимальные концентрации дезинфицирующих средств, при которых происходит бактерицидное воздействие. Результаты экспериментов представлены в таблице 1.

**Таблица 1** – Бактерицидная активность средства «КЕМИСЕПТ» в отношении *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*

Тест-Микроорганизм		<i>Escherichia coli</i> (штамм АТСС 25922 DSM 1103 В9157)	<i>Staphylococcus aureus</i> (штамм АТСС 25923 В-5931)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> (штамм АТСС 27853 DSM1117 В 9157)	<i>Salmonella typhimurium</i> (№ 5715 100067)
Препарат		«КЕМИСЕПТ»	«КЕМИСЕПТ»	«КЕМИСЕПТ»	«КЕМИСЕПТ»
Вид Действия		БЦД	БЦД	БЦД	БЦД
Концентрация препарата % от исходного	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-
	3	-	-	-	-
	4	-	-	-	-
	5	+	+	+	+
	6	+	+	+	+

Условия обозначения \*1-0,20; 2-0,10; 3-0,050; 4-0,025; 5-0,0125; 6-0,00625

По данным таблицы 1 можно сделать выводы о том, что дезинфицирующее средство «КЕМИСЕПТ» проявляет бактерицидную активность уже при концентрации 0,025% на основные культуры тест-микроорганизмов.

### 2.2.2 Изучение токсикологического влияния дезинфицирующих средств «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС», «КЕМИСЕПТ» на гематологические и биохимические показатели у цыплят-бройлеров

Для проведения эксперимента были использованы специальные боксы для обработки методом холодного тумана, в эти боксы были помещены клетки с цыплятами-бройлерами породы ROSS 308 в количестве 120 голов, которые были разделены по методам групп аналогов, по 30 голов.

Распыление проводилось с помощью аэрозольного генератора САГ-2М, во время обработки корма и вода не убиралась, вентиляция отключалась. Опытная и контрольная группа содержались в одинаковых условиях микроклимата.

На 38 сутки было произведено взвешивание, забор проб крови и патологоанатомическое вскрытие. Телосложение оперение и общая

конституция тела соответствовала нормам. При исследовании суставов и сухожилий признаков деминерализации выявлено не было. Результаты гематологических исследований представлены в таблице 2

**Таблица 2** – Результаты гематологических исследований цыплят-бройлеров, (M±m; n=30)

Показатели	Единицы измерения	Группы цыплят			
		5% «К-ДЕЗ»	5% «КЕМИЦИД ПЛЮС»	5% «КЕМИСЕПТ»	Контроль
Эритроциты	10 <sup>12</sup> /л	2,16±0,21	2,23±0,13	2,36±0,32	2,41±0,23
Гемоглобин	г /л	136,32±2,31*	141,63±4,12*	135,71±4,23*	137,12±7,70
Лейкоциты	10 <sup>9</sup> /л	20,61±0,53	20,82±1,34	21,13±1,71	21,20±2,33
Базофилы	%	2,20±0,24	2,32±0,14	1,98±0,23*	2,00±0,31
Эозинофилы	%	8,13±0,4	8,61±0,22	7,34±0,82	8,20±0,54
Псевдоэозинофилы	%	25,71±1,22	25,33±1,64	25,50±2,82	25,52±1,45
Лимфоциты	%	57,23±0,74*	56,10±2,11*	55,13±4,32*	55,50±3,14
Моноциты	%	7,32±0,34	8,33±0,74	8,23±0,74*	8,41±0,61
СОЭ	мм/ч	2,00±0,00	2,50±0,00	2,00±0,00	2,00±0,00

\*P<0,05

По результатам данных таблицы можно сделать выводы, что показатели уровня эритроцитов при воздействии «К-ДЕЗ» и «КЕМИЦИД ПЛЮС» понижаются на 10,11% и 7,12% соответственно. В группе «КЕМИСЕПТ» наблюдается понижение на 2,07% что свидетельствует о том, что у птиц не наблюдались гематологические признаки обезвоживания, разрушение эритроцитов, а также заболевания верхних дыхательных путей. Показатели гемоглобина не показывают значительных изменений (повышение на 4,82% у «К-ДЕЗ» и 3,43% у «КЕМИЦИД ПЛЮС») так же стоит отметить понижение на 1,03% данного показателя при применении средства «КЕМИСЕПТ».

Изменения в крови птиц количества лимфоцитов может свидетельствовать о том, что в организме могут быть очаги хронических воспалительных процессов, в том числе верхних дыхательных путей. У цыплят опытных групп наблюдались изменения количества лимфоцитов. При применении дезинфицирующего средства «К-ДЕЗ» данный показатель повысился на 2,71%, при применении «КЕМИЦИД ПЛЮС» на 0,82%, при применении «КЕМИСЕПТ» показатель лимфоцитов на 0,67% уменьшился. Результаты биохимического исследования крови представлены в таблице 3.

По результатам исследований можно сделать выводы, что количество общего белка не выходит за рамки норм. При обработке помещений дезинфицирующими средствами «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ» показатели уровня общего белка были повышены на 8,61% и 0,90% соответственно, а при обработке средством «КЕМИСЕПТ» данный показатель снизился на 1,23% по сравнению с контрольной группой.

**Таблица 3 – Результаты биохимических исследований цыплят-бройлеров (M±m; n=30)**

Показатели	Единицы измерения	Группы цыплят			
		5% «К-ДЕЗ»	5% «КЕМИЦИД ПЛЮС»	5% «КЕМИСЕПТ	Контроль
Общий белок	г /л	37,91±1,21	35,23±1,72	34,52±1,34*	34,94±1,23
Альбумины	%	54,71±2,12*	57,34±2,26*	57,33±2,18*	57,51±2,42
α -глобулины	%	23,73±0,94	17,90±1,21*	17,11±0,92*	17,34±0,80
β -глобулины	%	7,71±0,42	7,43±0,37	7,52±0,30	7,52±0,41
γ -глобулины	%	14,21±1,13	17,41±1,74	17,82±1,30	18,13±1,27
Креатинин	мкмоль/л	22,72±2,33	20,31±2,14	20,81±1,92	21,23±1,76
Мочевая кислота	мкмоль/л	207,12±10,73*	247,14±12,43*	207,13±11,32*	222,53±10,87
Общий кальций	ммоль/л	2,99±0,41	2,95±0,34	2,40±0,31	2,54±0,33
Фосфор	ммоль/л	1,94±0,21	2,01±0,15	1,85±0,18	1,88±0,17

\*P<0,05

Среднее количество альбуминов было снижено во всех трех группах в незначительных количествах (4,94% К-ДЕЗ, 0,31% «КЕМИЦИД ПЛЮС» и 0,92% «КЕМИСЕПТ») к показателям контрольной группы.

Показатели α-глобулинов в группе «КЕМИЦИД ПЛЮС» были повышены на 5,31%. В группе «КЕМИСЕПТ» наблюдалось незначительное понижение на 1,32%. В группе, помещенной в дезинфицирующее средство «К-ДЕЗ» наблюдается повышение данного показателя на 40,43% что может быть обусловлено высоким содержанием глутарового альдегида в составе средства. β-глобулины в группе «К-ДЕЗ» были повышены на 2,74%, при обработке дезинфицирующим средством «КЕМИЦИД ПЛЮС» наблюдалось понижение на 1,20%, данный показатель в группе «КЕМИСЕПТ» был идентичен контролю. Количество γ-глобулинов было снижено во всех исследуемых группах. В группе «КЕМИЦИД ПЛЮС» на 3,97%, а группе «КЕМИСЕПТ» на 1,70%. В группе «К-ДЕЗ» наблюдается понижение на 21,62%, что может быть связано с высоким содержанием глутарового альдегида в составе дезинфицирующего средства.

По результатам из таблиц можно сделать вывод, что все исследуемые препараты не проявляют токсикологическую активность в отношении птиц в сравнении с цыплятами контрольной группы.

### **2.2.3 Изучение токсикологического действия дезинфицирующих средств «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС», «КЕМИСЕПТ» на гематологические и биохимические показатели на лабораторных животных**

Для исследования были созданы 4 группы по 12 лабораторных крыс породы WISTAR в каждой. Для наиболее оптимальных результатов крысы были разделены методом групп-аналогов. Исследования проводились на базе

вивария Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины на кафедре ветеринарной гигиены и радиобиологии. Все группы содержались в одинаковых условиях микроклимата.

Поение и кормление осуществлялось один раз в день. Поение производилось водопроводной водой. Кормление осуществлялось комбикормом для лабораторных животных. Температура в виварии была 20 °С, относительная влажность воздуха 60-80 %, скорость движения воздуха 0,2 м/с, концентрация аммиака 0,002 мг/л.

Подопытным группам вводились препараты «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС», «КЕМИСЕПТ» в рабочих разведения 0,2% растворов. Контрольной группе вводилась отфильтрованная вода также методом перорального введения. На 14 сутки был произведен убой. Затем было проведено патологоанатомическое вскрытие, гематологические и биохимические исследования. Результаты гематологического и биохимического анализа крови представлены в таблицах 4 и 5.

**Таблица 4** – Гематологические показатели лабораторных крыс, (M±m; n=12)

Показатели	«КЕМИСЕПТ»	«КЕМИЦИД ПЛЮС»	«К-ДЕЗ»	Контроль
Лейкоциты	12,51±1,12	11,93±1,54	17,10±2,44	12,93±1,72
Эритроциты	7,43±0,32	9,21±0,60	9,44±0,43	7,52±0,61
Гемоглобин	107,61±4,72*	115,13±5,32 *	129,64±6,73	109,51±4,52
Тромбоциты	362,94±12,63*	416,92±15,41	417,44±13,32*	384,30±15,43
Эозинофилы	3,91±0,42	3,30±0,34	3,31±0,22	4,21±0,31
Палочкоядерные нейтрофилы	2,32±0,13	2,42±0,23	2,74±0,30	2,51±0,12
Сегментоядерные нейтрофилы	21,23±2,41	22,94±3,30	27,21±2,63	21,34±1,70
Лимфоциты	65,44±4,31*	66,32±3,53*	60,40±3,63	67,32±4,31
Моноциты	4,42±0,83	5,12±0,51	4,62±0,24	4,83±0,31
СОЭ	1±0	1±0	1±0	1±0

\*P<0,05

По результатам данных таблицы можно сделать выводы, что показатели уровня лейкоцитов при воздействии всех трех дезинфектантов остаются в пределах норм, наблюдается понижение на 3,25% при введении дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ», понижение на 7,76% при введении «КЕМИЦИД ПЛЮС». Стоит отметить, что повышение данного показателя на 32,55% при введении «К-ДЕЗ», что может быть аргументировано высокой концентраций глютарового альдегида в дезинфектанте.

Показатели эритроцитов также повышены в группах «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ» на 22,66% и 25,33% соответственно. Это может быть обусловлено содержанием глютарового альдегида в составе дезинфицирующих средств. В группе «КЕМИСЕПТ» наблюдается понижение на 1,19%. Гемоглобин во всех группах был понижен, в группе «КЕМИСЕПТ» на 1,74%, в группе «КЕМИЦИД ПЛЮС» на 5,11%, в группе «К-ДЕЗ» на 18,35%.

Показатели тромбоцитов понижаются при введении дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» на 5,56%. Повышаются в группах «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ» на 8,38% и 8,61% соответственно, из чего можно сделать выводы об отсутствии патологических процессов.

**Таблица 5** – Результаты биохимических исследований лабораторных крыс, (M±m; n=12)

Показатель	«КЕМИСЕПТ»	«КЕМИЦИД ПЛЮС»	«К-ДЕЗ»	Контроль
Общий белок, г/л	69,21±2,32*	66,83±2,54*	63,80±2,21*	69,52±2,83
Альбумин, г/л	24,94±1,63	25,21±1,40	25,33±1,42	25,13±1,42
Глобулины, г/л	44,41±2,12	41,73±2,24	38,53±2,21	44,52±2,54
Альбумины, %	36,82±2,83	37,64±2,61	39,60±2,52	36,91±2,22
Глобулины, %	61,21±3,12*	62,43±2,84	60,40±2,41*	63,11±3,82
Мочевина, ммоль/л	5,81±0,52	4,13±0,94	9,32±0,80	6,21±0,72
Азот мочевины, ммоль/л	2,91±0,22	1,93±0,64	4,32±0,70	3,12±0,31
Креатинин, мкмоль/л	54,50±3,31	74,72±3,63*	57,1±3,74	54,5±2,43
Билирубин, мкмоль/л	2,53±0,41	2,72±0,84	2,60±0,41	2,62±0,43
АЛТ, МЕ/л	101,51±7,63	91,10±6,72	91,10±7,61	109,33±7,42
АСТ, МЕ/л	139,12±11,23*	177,13±12,53*	211,10±11,42*	141,10±10,81
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	167,12±14,62*	196,23±16,54*	204,30±15,41	168,22±15,43
Амилаза, МЕ/л	3121,11±200,33	3139,42±315,44*	3495±234,32*	3141,1±189,41
Глюкоза, ммоль/л	8,20±1,21	6,82±1,34	10,93±2,52	8,55±1,80
Холестерин, ммоль/л	1,61±0,32	1,13±0,30	1,31±0,10	1,83±0,21
Кальций, ммоль/л	2,51±0,33	2,62±0,14	2,41±0,32	2,74±0,31
Фосфор, моль/л	2,38±0,31	2,92±0,34	2,63±0,31	2,38±0,23

\*P<0,05

По результатам исследований можно сделать выводы, что количество общего белка в группе, которой вводилось дезинфицирующее средства «КЕМИСЕПТ» незначительно понижается на 0,44%, в группах «КЕМИЦИД ПЛЮС» «К-ДЕЗ» наблюдается понижение на 3,89%, 8,21% соответственно. Это свидетельствует дезинфицирующие средства «КЕМИЦИД ПЛЮС», «К-ДЕЗ», «КЕМИСЕПТ» у крыс опытных групп не вызывают нарушений пищеварения, заболеваний почек и печени.

Уровень мочевины у дезинфектантов «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «КЕМИСЕПТ» был понижен на 6,44% и 22,54%, то время как у группы на которой исследовалось дезинфицирующее средство «К-ДЕЗ» наблюдалось увеличение данного показателя на 50,08%, что может быть обусловлено высоким содержанием глютарового альдегида в составе.

Показатели АЛТ понижены у всех групп подопытных. При введении дезсредства «КЕМИСЕПТ» данный показатель был понижен на 7,15%, при введении «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ» на 16,66%.

#### **2.2.4 Изучение токсикологического влияния дезинфицирующих средств «К-ДЕЗ», «КЕМИЦИД ПЛЮС», «КЕМИСЕПТ» на гистологические показатели у лабораторных животных**

При гистологическом исследовании стенки желудка выявлено геморрагическое пропитывание стенки желудка и умеренно выраженный отек. Воспалительная инфильтрация отсутствовала, гистоархитектоника желудка сохранена, что свидетельствует о гемодинамическом нарушении, связанным с эвтаназией.

При исследовании органов животных подопытных групп установлено, что у всех крыс капсула печени не изменена, отечность отсутствует, балочно-радиарное строение печеночных долек сохранено. Междольковая соединительная ткань слабо выражена. Хорошо структурирована триада печени: междольковые артерия, вена и желчный пузырь.

В селезенке после применения дезинфицирующих средств «КЕМИСЕПТ» и «КЕМИЦИД ПЛЮС» особых изменений не отмечалось. Капсула органа, представленная плотной волокнистой соединительной тканью, равномерная, без морфологических признаков реактивности.

В некоторых гистологических препаратах селезенки у крыс второй подопытной группы, которой вводилось дезинфицирующее средство «К-ДЕЗ» обнаружено увеличение лимфоидных фолликулов с нечеткими контурами, плавно переходящими в поля диффузной пролиферации, состоящих в основном из лимфоцитов.

В почках животных первой, второй и третьей групп структурные изменения не отмечены. Несмотря на это, отмечается умеренное кровенаполнение приносящей и выносящей артериол в второй группе.

При исследовании стенки тонкой кишки на фоне применения кормовых добавок было установлено, что микроструктура органа не нарушена.

Таким образом, можно указать, что введение дезинфицирующих средств «КЕМИСЕПТ» и «КЕМИЦИД ПЛЮС» у животных подопытных групп не оказывает существенного воздействия на микроструктуру внутренних органов, однако стоит отметить влияние дезинфектанта «К-ДЕЗ» на состояние тонкого кишечника и селезенки.

#### **2.2.5 Производственные испытания**

Производственные испытания проводились в АО «Красноозерное» Ленинградской области в помещениях для содержания мелкого рогатого скота.

Для проведения работ использовался бензиновый опрыскиватель STIHL SR 450. Данное устройство позволяло наносить изучаемое средство путем орошения, как на поверхности стен, так и на перекрытия.

Результаты микробиологических тестов, проведенных для оценки эффективности дезинфекционного средства «КЕМИСЕПТ», представлены в таблицах 6, 7

**Таблица 6 – Микробиологические показатели помещения при обработке дезинфицирующим средством «КЕМИСЕПТ»**

Показатель	«КЕМИСЕПТ»				Норматив
	Бетон	Кирпич	Дерево	Оконная рама	
Общее микробное число на поверхностях до обработки (КОЕ/м <sup>3</sup> )	1,2x10 <sup>5</sup>	5,2x10 <sup>4</sup>	2,1x10 <sup>5</sup>	1,1x10 <sup>5</sup>	не более 1,0x10 <sup>5</sup>
Общее микробное число (КОЕ/м <sup>3</sup> ) на поверхностях после обработки	5,2x10 <sup>3</sup>	5,2x10 <sup>3</sup>	3,7x10 <sup>3</sup>	4,2x10 <sup>3</sup>	не более 1,0x10 <sup>5</sup>
Общее микробное число в воздухе до обработки(КОЕ/м <sup>3</sup> )	1,4x10 <sup>5</sup>				не более 1,0x10 <sup>5</sup>
Общее микробное число в воздухе после обработки (КОЕ/м <sup>3</sup> )	2,7x10 <sup>4</sup>				не более 1,0x10 <sup>5</sup>

**Таблица 7 – Активность дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» при обработке помещений**

Содержание препарата, %	Расход препарата, л/м <sup>2</sup>	Микроорганизм	Поверхности	Экспозиция, мин.	Исследовано проб			% обеззараживания
					всего	обеззаражено	не обеззаражено	
0,20	0,60	<i>Salmonella typhimurium</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Кирпич	30	10	10	0	100
0,20	0,60	<i>Staphylococcus aureus</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Кирпич	30	10	10	0	100
0,20	0,60	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Кирпич	30	10	10	0	100
0,20	0,60	<i>Escherichia coli</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Кирпич	30	10	10	0	100
Контроль – водопроводная вода								
0	0,60	<i>Salmonella typhimurium</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Кирпич	30	10	0	10	0
0	0,60	<i>Staphylococcus aureus</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Кирпич	30	10	0	10	0
0	0,60	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Кирпич	30	10	0	10	0
0	0,60	<i>Escherichia coli</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Кирпич	30	10	0	10	0

По данным таблицы 7 можно сделать выводы о том, что дезинфицирующее средство «КЕМИСЕПТ» проявляет высокую бактерицидную активность в отношении ОМЧ, как на поверхности помещений, так и в воздухе.

По данным таблицы 8 можно сделать выводы, при проведении дезинфекции 0,20% раствором «КЕМИСЕПТ» и экспозиции в 30 минут во всех 100% исследуемых проб отсутствовал рост микроорганизмов *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*.

### 2.2.6 Расчет экономической эффективности

Для дезинфицирующих средств «КЕМИСЕПТ», «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ» при концентрации рабочего раствора 0,2% и норме расхода 0,3 л/м<sup>2</sup> можно обработать  $(1л/0,0020)/0,30л/м^2 = 1666,67 м^2$ . Следующим шагом разделив 1000 м<sup>2</sup> на полученный результат вычисляем сколько литров средств потребуется для дезинфекции 1000 м<sup>2</sup> поверхности.  $1000м^2/1666,67м^2 = 0,60$ , литров дезинфицирующего средства.

Следующим действием нужно перемножить себестоимость одного литра концентрата с показателем расхода препарата, который нужен для обработки поверхности площадью 1000м<sup>2</sup>.

Для средства «К-ДЕЗ» себестоимость одного литра составляет 650 руб., следовательно  $3В1000м^2 = 650,00 руб./л * 0,6л/1000м^2 = 390 руб./1000м^2$ .

У препарата «КЕМИЦИД ПЛЮС» себестоимость значительно выше и составляет 1177 руб., далее следуя расчетам  $3В1000м^2 = 1177,00 руб./л * 0,6л/1000м^2 = 706 руб./1000м^2$ .

Дезинфицирующее средство «КЕМИСЕПТ» по себестоимости приближено к цене препарата «К-ДЕЗ» и составляет 620 руб.  $3В1000м^2 = 620,00 руб./л * 0,6л/1000м^2 = 372 руб./1000м^2$ .

Сравнительная стоимость препаратов и себестоимость обработки из расчета на 1000м<sup>2</sup> представлена в таблице 8.

**Таблица 8** – Сравнительная стоимость препаратов и себестоимость обработки из расчета на 1000м<sup>2</sup>

Параметр	Стоимость препарат руб./л	Расход препарата, л/1000м <sup>2</sup> методом орошения	Стоимость обработки на 1000м <sup>2</sup> , руб.	Концентрация рабочего раствора, %
«К-ДЕЗ»	650,00	0,60	390,00	0,2
«КЕМИЦИД ПЛЮС»	1177,00	0,60	706,00	0,2
«КЕМИСЕПТ»	620,00	0,60	372,00	0,2

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

#### 3.1 Выводы

В ходе проведенных исследований цель была достигнута, задачи выполнены. Были выявлены высокие бактериостатические и бактерицидные свойства дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» и его низкие показатели токсичности для лабораторных животных и птиц. Показатели высокой бактерицидной активности, низкой токсичности и высокой экономической эффективности дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» позволяют рекомендовать его для дезинфекции животноводческих помещений и объектов перерабатывающей промышленности. На основании наших задач исследования безопасности и эффективности применения нового средства «КЕМИСЕПТ» в сравнительном аспекте можно сделать следующие выводы:

1. Дезинфектант «КЕМИСЕПТ» на ряду с дезинфицирующими средствами «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ» в концентрации 0,025% обладает выраженным бактерицидным действием в отношении *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*.

2. Морфологические, гистологические и биохимические исследования, проведенные на цыплятах-бройлерах и лабораторных животных (крысы), позволяют сделать выводы о не токсичности дезинфектантов «КЕМИСЕПТ», «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ».

3. Произведена оценка в производственных условиях дезинфицирующих качеств нового комплексного средства «КЕМИСЕПТ». В 100% исследуемых проб отсутствовал рост *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* в сравнении с контролем, при обработке животноводческих помещений 0,20% раствором «КЕМИСЕПТ» с 30 минутной экспозицией.

4. Проведенный анализ экономической эффективности показал, что среди исследуемых дезинфектантов минимальных финансовых затрат удастся достигнуть при использовании средства «КЕМИСЕПТ», стоимость обработки которым 1000 м<sup>2</sup> составляет 372 рубля, стоимость обработки «КЕМИЦИДОМ ПЛЮС» и «К-ДЕЗ» составляет 706 и 390 рублей соответственно. Экономический эффект от проведения дезинфекции средством «КЕМИСЕПТ» из расчета на 1000 м<sup>2</sup> на 89,78% эффективней обработки с помощью «КЕМИЦИД ПЛЮС» и на 4,8% эффективней, чем проведение аналогичных мероприятий с использованием «К-ДЕЗ».

#### 3.2 Практические предложения

Для животноводства предложен новый отечественный дезинфицирующий препарат «КЕМИСЕПТ» в форме аэрозоля, рекомендуемый для дезинфекции объектов животноводства против *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*. По итогам исследований можно сделать выводы о более безопасном использовании данного

дезинфицирующего средства в сравнении с продуктом «К-ДЕЗ». В то же время дезинфицирующее средство «КЕМИЦИД ПЛЮС» не показывает более выраженного токсикологического воздействия на организм чем «КЕМИСЕПТ», но продукт «КЕМИЦИД ПЛЮС» менее выгоден в плане экономической эффективности.

### **3.3 Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы**

Перспективными направлениями изучения является определение пролонгирующих свойств дезинфицирующего средства «КЕМИСЕПТ» в сравнении с аналогами «КЕМИЦИД ПЛЮС» и «К-ДЕЗ». Изучение эффективности применения данных препаратов для санации объектов мясоперерабатывающей и пищевой промышленности. А также изучение местно-раздражающего воздействия на органы обоняния и дыхания промышленных и служебных животных.

## СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### *Публикации в рецензируемых научных журналах согласно перечню ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации*

1. **Егоров, А. А.** Сравнительная характеристика дезинфицирующих препаратов альдегидной группы / А. Е. Белопольский, А. А. Егоров, А. Ю. Нечаев // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). – С. 39-43.
2. **Егоров, А. А.** Гигиеническая оценка влияния препаратов «Кемицид плюс» и «Кемисепт» на физиологические показатели цыплят-бройлеров при проведении аэрозольной дезинфекции / А. А. Егоров, В. А. Лисовиченко, А. Е. Белопольский // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 146-148.
3. **Егоров, А. А.** Влияние дезинфицирующих средств «Кемисепт» и «Кемицид +» на некоторые показатели крови у крыс / А. А. Егоров, А. Е. Белопольский, А. Ю. Нечаев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С.126-129.

### *Основные публикации в журналах, сборниках и материалах конференций*

4. **Егоров, А. А.** Влияние препаратов альдегидной группы на продуктивные качества цыплят бройлеров / А. А. Егоров, А. Е. Белопольский // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – СПб.: СПбГУВМ – 2024. – С. 24-26
5. **Егоров, А. А.** Влияние дезинфицирующих препаратов Кемисепт и Кемицид + на морфологическую структуру паренхиматозных органов у крыс / А. А. Егоров // Материалы 78-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ. – СПб.: СПбГУВМ – 2024. – С. 81-83.
6. **Егоров, А. А.** Определение качества дезинфекции при применении современных препаратов альдегидной группы / А. А. Егоров, А. Е. Белопольский // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ. – СПб.: СПбГУВМ – 2023. – С. 34-35