

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

На правах рукописи

Пугач Олег Павлович

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТОКСИКО-ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
ПРЕПАРАТА АКВАДЕЗ-НУК 5

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и
токсикология

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата ветеринарных наук

Научный руководитель:

кандидат ветеринарных наук, доцент

Александр Михайлович Лунегов

Санкт-Петербург - 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Неспецифическая профилактика инфекционных болезней животных... 9	
1.2 Методы дезинфекции	10
1.3 Средства, применяемые для дезинфекции	20
1.4 Заключение по обзору литературы	35
2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	41
2.1 Материалы и методы исследования	41
2.2 Результаты исследований	56
2.2.1 Определение бактериостатической и бактерицидной активности «АКВАдез-НУК 5» в сравнении с «IncimaxxDES» и «Дезинфексан».....	56
2.2.2 Изучение бактерицидных свойств средства «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан» на тест-объектах с имитацией белковой загрязненности.....	64
2.2.3 Обобщение результатов изучения антибактериальных свойств препаратов «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан»	76
2.2.4 Определение показателей острой токсичности	77
2.2.5 Изучение местнораздражающего действия на кожу, роговицу и конъюнктиву глаза препаратов «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан» на крысах	90
2.2.6 Производственные испытания.....	101
2.2.7 Расчет экономической эффективности.....	110
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	112
3.1 Обсуждение полученных результатов	112
3.2 Выводы	117
4. Практические предложения	118
5. Перспективы дальнейшей разработки темы исследований.....	118
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ	119
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	120
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	147

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Основной задачей ветеринарной службы является осуществление контроля над санитарным состоянием объектов ветеринарного надзора в целях предотвращения попадания патогенной и условно-патогенной микрофлоры в продукты потребления человека и получения качественного сырья и безопасной продукции [52, 37, 74, 80].

В соответствии с законом РФ «О ветеринарии» ветеринарно-санитарные мероприятия на объектах ветеринарного надзора являются основными. Данные мероприятия значительно повышают продуктивность животных и снижают ущерб, причиняемый возбудителями различных заболеваний [132, 59].

Высокая концентрация животных и птиц на ограниченной территории предприятий по их содержанию и выращиванию таит в себе высокую опасность, связанную с возникновением и распространением инфекционных заболеваний [88, 118].

Появление большого количества штаммов микроорганизмов, резистентных к антибиотикам, представляет собой проблему международного уровня. Чтобы сохранить темпы роста сельхоз продукции, ветеринарно-санитарные мероприятия, дезинфекция, приобретают первостепенное значение, так как чувствительность микроорганизмов к антисептикам и дезинфектантам развивается медленно [13, 75, 183, 192].

В системе ветеринарно-санитарных мероприятий дезинфекция занимает одно из важных мест, способствуя обеспечению благополучия животноводства по заразным болезням, повышению продуктивности животных, птицы и санитарного качества продуктов, сырья и кормов животного происхождения. Основное назначение дезинфекции – разорвать эпизоотическую цепь путем воздействия на ее важнейшее звено – фактор передачи возбудителя болезни от источника инфекции к восприимчивому организму. Дезинфекцию объектов ветеринарного надзора включают в план противоэпизоотических мероприятий по каждой ферме, хозяйству, району, области, краю, республике [87, 117, 185, 189].

В плане предусматривают сроки проведения, методы и режимы дезинфекции производственных и вспомогательных помещений, спецодежды, обуви, транспортных средств, территорий и других объектов обработки [76, 73].

Большое значение имеет технология дезинфекционных мероприятий, которая для практических ветеринарных врачей должна быть эффективной как с биологической, экологической, так и с экономической точки зрения [90, 91, 30].

В современных геополитических условиях, также важен переход российских производителей сельскохозяйственной продукции на использование отечественных средств для дезинфекции. Вместе с тем, данная процедура не должна быть принесена в жертву качеству. Поэтому необходимо не только изыскивать новые качественные дезинфицирующие средства, способные заместить импортные аналоги, но внедрять в практику только самые экономичные из них [157, 137].

Степень разработанности проблемы. В настоящее время разработаны и широко применяются в ветеринарии эффективные методы дезинфекции. Однако каждый из них, наряду с высокой эффективностью, не лишен определенных недостатков. Разработка новых методов и средств дезинфекции объектов ветеринарного надзора, устраняющих недостатки существующих методов и экономически выгодных в сравнении с ними, является актуальной задачей, имеющей важное государственное значение.

Анализ источников литературы показывает, что в последнее время в нашей стране активизируется процесс создания новых эффективных дезинфицирующих средств и технологий их применения [10, 14, 22, 39, 63].

Наиболее перспективны разработки по созданию новых дезинфицирующих средств на основе перекисных соединений, перекисных соединений в комплексе с различными стабилизаторами и поверхностно-активными веществами, фумигационных аэрозолей, бактерицидных пен [24, 104, 105, 107, 121]. Использование композиционных средств повышает эффективность уже имеющихся antimicrobных препаратов за счет их сочетаний. При этом одновременно решаются две задачи: уменьшение расхода препарата и снижение выработки устойчивости у патогенной микрофлоры к данному препарату [7, 6].

Согласно международным правилам, новые, высокоэффективные, экологически безопасные ветеринарные средства и рациональные технологии дезинфекции должны оказывать бактерицидное и вирулицидное действие на широкий спектр микроорганизмов, быть безопасными для персонала, а качество препаратов должно соответствовать общепринятым нормам. В последнее время к новым дезинфектантам предъявляются особые требования с целью предотвращения загрязнения окружающей среды и обеспечения безопасности человека и животных [70, 178, 179, 196, 220, 222].

Цель и задачи исследования. Цель – изучить бактерицидные, фунгицидные, токсикологические свойства нового отечественного дезинфицирующего средства «АКВАдез-НУК 5» и определить его экономическую эффективность применения в животноводческих помещениях.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- определить бактерицидные и фунгицидные свойства дезинфектанта «АКВАдез-НУК 5» и сравнить их с импортным аналогом «IncimaxxDES» и средством отечественного производства «Дезинфексан»;
- изучить токсикологические свойства дезинфектанта «АКВАдез-НУК 5» и сравнить их с импортным аналогом «IncimaxxDES» и средством отечественного производства «Дезинфексан»;
- сопоставить антимикробную активность дезинфектанта «АКВАдез-НУК 5» в условиях животноводческих помещений с дезинфектантами «IncimaxxDES» и «Дезинфексан»;
- вычислить экономическую эффективность дезинфицирующего средства «АКВАдез-НУК 5» и сравнить с эффективностью применения дезинфектантов «IncimaxxDES» и «Дезинфексан».

Научная новизна работы. Впервые были установлены бактерицидные, фунгицидные и токсикологические свойства нового дезинфицирующего средства «АКВАдез-НУК 5». На основании полученных в экспериментах данных была составлена инструкция к применению «АКВАдез НУК 5», выпускаемому в форме пены для дезинфекции в животноводческих помещениях (одобрена и

рекомендована к применению Координационным Советом по проблемам животноводства, ветеринарии и АПК Европейского Севера Северо-Западного Центра междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН»).

Теоретическая и практическая значимость. На основании экспериментальных данных разработана и утверждена инструкция по применению средства «АКВАдез НУК 5» в форме пены для дезинфекции в животноводческих помещениях.

Установлено, что новый отечественный дезинфектант «АКВАдез-НУК 5», выпускаемый в форме пены для обработки животноводческих помещений, обладающий бактерицидным и фунгицидным действием, имеет преимущества перед импортным аналогом «IncimaxxDES».

Результаты исследований внедрены в производственную деятельность ЗАО «Березовское» Ленинградской области, АО «Красносельское» Ломоносовского района Ленинградской области, ОАО «Совхоз Толвуйский» Республика Карелия и АО «Племенной завод Красная Балтика» Ленинградской области. Результаты исследований внедрены в учебный процесс: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнический университет», ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина».

Методология и методы исследований. При исследовании нового отечественного дезинфектанта «АКВАдез-НУК 5» для дезинфекции руководствовались «Правилами проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного 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 работы использовали бактериологические, токсикологические, патологоанатомические методы, а также метод математической статистики – пробит-анализ по Финни с

использованием лицензионного программного обеспечения Statistica+® 2005 версия 3.5.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- дезинфектант «АКВАдез-НУК 5» обладает выраженным бактерицидным действием в отношении *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*;
- дезинфектант «АКВАдез-НУК 5» обладает выраженным фунгицидным действием в отношении *Candida albicans*;
- токсикологическими исследованиями определен III класс опасности дезинфектанта «АКВАдез-НУК5»;
- в животноводческих помещениях препарат «АКВАдез-НУК 5», в сравнении с импортным аналогом «IncimaxxDES», проявляет идентичную бактерицидную активность в отношении *E. coli* и *S. aureus*;
- применение «АКВАдез-НУК 5» экономически эффективно для дезинфекции объектов ветеринарного надзора.

Апробация работы. Основные положения выносимые на защиту и результаты исследований доложены и одобрены на международных конгрессах и конференциях: Международная научная конференция профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, г. Санкт-Петербург, 27–31 января 2014 г., V Международный конгресс ветеринарных фармакологов и токсикологов «Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии», г. Санкт-Петербург, 22–24 мая 2019 г., XVI Международной научно-практической конференции «Инновационные исследования как локомотив развития современной науки: от теоретических парадигм к практике», г. Москва, 15 декабря 2019 г.

Личный вклад соискателя. Непосредственно автором осуществлен анализ отечественной и зарубежной литературы по теме диссертационной работы; проведена статистическая обработка, описание, анализ и интерпретация полученных результатов; сформулированы выводы и научно-практические рекомендации. Автором лично и в соавторстве выполнены эксперименты в

лабораторных и производственных условиях, касающиеся изучения свойств исследуемых дезинфектантов, теоретическое и экспериментальное обоснование возможного использования препаратов «АКВАдез-НУК 5» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора, изучены токсикологические свойства дезинфектантов, изучена бактерицидная активность «АКВАдез-НУК 5», «Дезинфексан» и «IncimaxxDES» в лабораторных и производственных испытаниях, а также разработана инструкция по применению средства «АКВАдез-НУК 5».

В статьях, опубликованных совместно с Лунеговым А. М., Андреевой Н. Л., Барышевым В. А., Кузьминым В. А., Пугач В. А. основная часть работы выполнена диссертантом. Соавторы не возражают в использовании данных результатов. Личный вклад соискателя в проведенные исследования и их анализ составляет 85%.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация соответствует паспорту научной специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология: п. 18. Скрининг, фармацевтическая разработка и исследование механизмов действия лекарственных веществ, кормовых добавок и дезинфектантов на животных, органах и тканях, культурах клеток.

Публикации результатов исследования. Результаты исследований, включенные в диссертационную работу, опубликованы в 8 печатных работах, 4 из которых изданы в научных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 172 страницах компьютерного текста, состоит из общей характеристики работы, обзора литературы, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, обсуждения результатов исследований, заключения, практических предложений, перспективы дальнейшей разработки темы исследований, списка литературы и 18 приложений. Работа иллюстрирована 32 таблицами и 16 рисунками. Список литературы включает 228 источников, в том числе 52 иностранных авторов.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Неспецифическая профилактика инфекционных болезней животных

Дезинфекция, как комплекс мероприятий, это процесс разрыва эпизоотической цепи [228, 223] посредством уничтожения возбудителей инфекционных заболеваний животных и человека во внешней среде. Ей отводится большая роль в комплексе профилактических и противоэпизоотических мероприятий [226].

Процесс дезинфекции должен быть эффективен с биологической, экономической и экологической точек зрения [213]. В комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий, обеспечивающих благополучие животноводства по заразным болезням, повышение продуктивности животных и птиц, санитарного качества продуктов, сырья и кормов животного происхождения, дезинфекция занимает одно из первых мест [187].

Целью дезинфекции является уничтожение патогенных и условно-патогенных микроорганизмов на всех объектах внешней среды [92, 93].

Дезинфекция является важнейшим звеном в системе профилактических мероприятий [207, 208] на объектах ветеринарного надзора, обеспечивающих безопасность человека в отношении зоонозов, санитарного качества продуктов, сырья и кормов животного происхождения [25, 36, 48]. Но реформирование экономики России за последнее десятилетие, проводившееся без достаточной научной проработки и без анализа научных последствий, негативно отразилось на состоянии ветеринарной дезинфекции [15].

Однако в настоящее время начался новый этап развития отрасли в нашей стране, так был разработан ряд эффективных дезинфекционных средств [15, 130].

Подобраны компоненты, применение которых в составе четвертичных аммониевых соединений обеспечивают широкий спектр антимикробного действия [191] или избирательную активность в отношении отдельных групп микроорганизмов, например, кокковой микрофлоры. Таким образом, ученые-химики подошли вплотную к решению вопроса направленного регулирования

микробиоценоза объектов внешней среды в животноводстве и на предприятиях перерабатывающей промышленности [131].

Объектами дезинфекции в сельском хозяйстве являются: территория ферм, животноводческих комплексов, все находящиеся на них животноводческие, вспомогательные и бытовые помещения, боенские пункты, другие сооружения и имеющееся в них оборудование, транспортные средства, используемые для перевозки животных, навоза, кормов, сырья и продуктов животного происхождения, инвентарь и предметы ухода за животными, одежда и обувь обслуживающего персонала, навоз и другие объекты, с которыми прямо или косвенно могут контактировать животные или обслуживающий персонал, и которые могут быть фактором передачи возбудителей болезней здоровым животным от животных с клинической и субклинической формами болезней [18, 77, 78, 128, 131, 182].

1.2 Методы дезинфекции

Среди получивших наибольшее практическое распространение выделяют физический, химический и механический методы, а также в ряде случаев используют биологический метод дезинфекции (Рисунок 1).

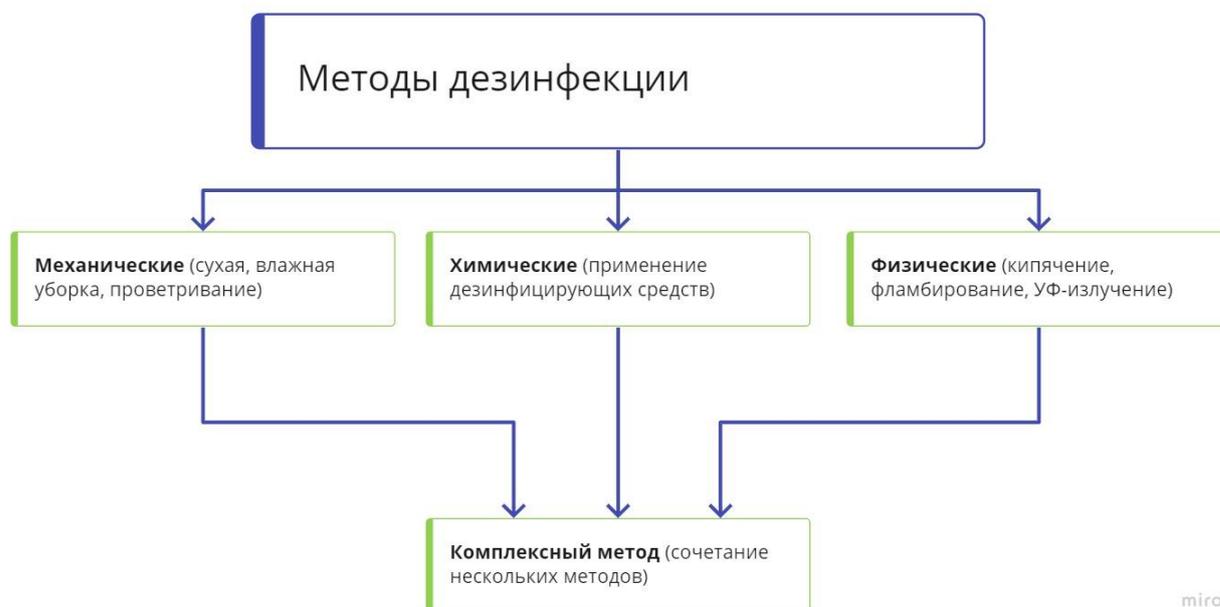


Рисунок 1 – Методы дезинфекции.

Использование в качестве дезинфицирующих средств различных химических соединений и их комбинаций с целью достижения эффекта синергии

является важной частью ветеринарно-санитарных мероприятий. В зависимости от типа используемого средства и находящегося в распоряжении хозяйствующего субъекта оборудования, возможно, их применение в форме аэрозолей, газов, способом орошения или в виде пены.

В зависимости от целей проведения мероприятий по снижению уровня бактериальной обсемененности территории и оборудования выделяют текущую, заключительную или профилактическую дезинфекцию (Рисунок 2) [74, 77, 78, 79].

С целью проведения дезинфекции химическим методом на территории Российской Федерации на объектах ветеринарно-санитарного надзора допускается применение средств, разрешенных к использованию Россельхознадзором, либо Департаментом ветеринарии, которые имеют разрешительную документацию от предприятия-производителя [53].

Повсеместной интеграции именно химического метода обеззараживания способствует достижение высокого качества проводимых мероприятий с относительно низкими финансовыми, трудовыми и временными издержками. Эти три фактора позволяют демонстрировать очень высокий финансовый показатель ROI (возврат на инвестиции) от проведения данного класса мероприятий, а постоянный поиск новых более экономичных, безопасных и менее коррозионных для металлического оборудования химических композиций только увеличивают этот коэффициент [216].

На сегодняшний день мировая химическая промышленность предлагает широкий выбор соединений, пригодных для проведения всех видов дезинфекции в условиях предприятий с различным назначением помещений и оборудования, что позволяет совершенствовать композиции и приспособливаться к изменяющимся требованиям рынка с сохранением высочайшего качества проводимых мероприятий.

Метод влажной дезинфекции. При проведении влажной дезинфекции используют равномерное орошение рабочими растворами обсемененных

микроорганизмами поверхностей до момента, когда 100% площади будет контактировать с действующими веществами растворов [31].

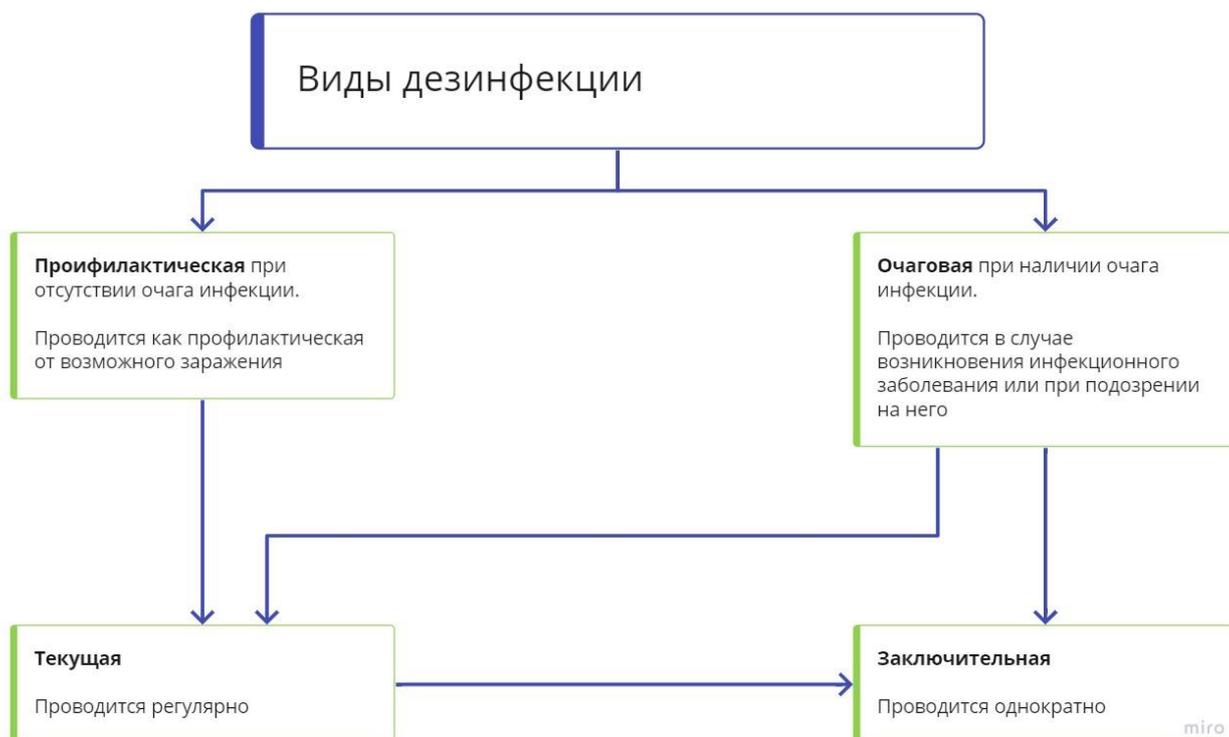


Рисунок 2 – Виды дезинфекции.

Общепризнанным является тот факт, что влажная дезинфекция сочетает в себе простоту проведения и высокое качество достигаемого результата при условии соблюдения методических указаний, изложенных в «Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора, 2002» [131]. Слабой стороной данного подхода является существенно больший расход ресурсов по сравнению с методом аэрозольной дезинфекции, ряд классов химических соединений может привести к преждевременному износу оборудования и несущих металлических или деревянных конструкций производственных помещений. Дополнительным фактором, способствующим ослаблению эффективности проводимых мероприятий по обеззараживанию вертикальных поверхностей, является зачастую низкий коэффициент адгезии рабочих растворов, что приводит к их стеканию под действием гравитации, что в свою очередь приводит к уменьшению времени экспозиции [12].

Метод аэрозольной дезинфекции. В современных реалиях ведения сельского хозяйства, когда на ограниченной площади концентрируется значительное поголовье, трудно поддерживать санитарное состояние в надлежащем порядке. В воздухе животноводческих помещений концентрируется значительное количество антигенных и токсических факторов, нарастает микробная контаминация. При высоком темпе современного ведения хозяйства актуальной задачей для отечественной ветеринарии является оптимизация затрат на проведение профилактических, текущих и заключительных дезинфекций с сохранением исключительно высокого качества проводимых обработок. Методы аэрозольной дезинфекции, как раз, за счет своей многофункциональности, приобретают широкое распространение [136, 161].

Аэрозоль — это двухфазная система, в которую входят газовые (например, воздушные) дисперсионные среды и взвешенных в ней частиц дисперсионной фазы в жидком или твердом агрегатном состоянии. Дифференциацию классов аэрозолей проводят по диаметру частиц вещества и их однородности, агрегатному состоянию дисперсной фазы, а также способу его получения. Отличительными характеристиками разных типов аэрозолей остаются свойства устойчивости и осаждения [138].

В ветеринарной практике при проведении дезинфекции, чаще всего при создании аэрозолей, используют воздушные дисперсионные среды, а в роли дисперсионной фазы выступают рабочие дезинфицирующие растворы. В случаях, когда дисперсная фаза находится в воздухе в виде мельчайших капелек жидкости, а размеры частиц остаются в пределах от 0,3–0,5 мкм, такой аэрозоль называют туманом. В тех ситуациях, когда используют твердотельную дисперсионную фазу с размером частиц от 0,1–5,0 мкм, воздушный аэрозоль называют дымом [221].

Существует множество способов для получения дыма и тумана, однако одним из самых распространенных является метод с использованием специального диспергирующего оборудования. Принцип работы данных устройств основан на дроблении дезинфицирующих средств на мельчайшие частицы с последующим распылением под давлением потоками сжатого воздуха.

Описаны случаи получения аэрозолей путем размалывания и распыления вещества, используя энергию взрыва, либо способ конденсации [104].

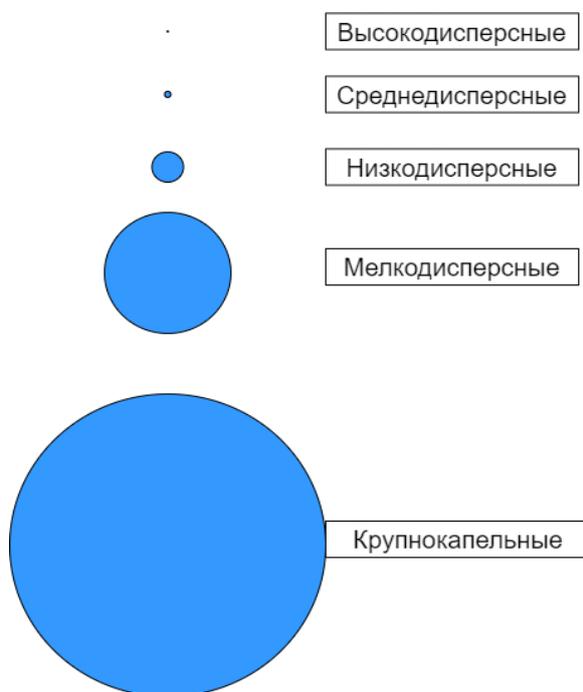


Рисунок 3 – Схематичное изображение частиц аэрозоля в масштабе 1 пиксель равный 1 мкм.

Аэрозоли, получаемые конденсацией, чаще всего, отличаются более маленьким размером частиц, чем при диспергировании, хотя вариабельность размеров получаемых частиц достаточно высока и находится в пределах от тысячных долей до сотен микрометров. Конечный результат зависит от физических характеристик как рабочего раствора дезинфектанта, так и помещения, в котором будет проходить обработка, так как метод основан на испарении дезинфектантов с последующей аутогезией и адгезией в холодном воздухе. При использовании данной технологии энергозатратным является только стадия создания перенасыщенного пара, сам же процесс конденсации протекает самопроизвольно, чем и объясняется вариативность дисперсионных характеристик [175].

Классифицировать частицы аэрозоля возможно по величине их диаметра на группы: высокодисперсные 0,5–5,0 мкм; среднедисперсные 5–25 мкм;

низкодисперсные 25-100 мкм; мелкодисперсные 100-250 мкм; крупнокапельные 250-400 мкм (Рисунок 3) [169].

Классифицировать аэрозоли можно также по принципу однородности входящих в него дисперсных фаз на монодисперсные и полидисперсные. К монодисперсным относят такие аэрозоли, в которых все частицы находятся в одной размерной группе. В полидисперсных аэрозолях возможно обнаружение частиц разного размера [110].

От диаметра частиц зависит ряд их физико-химических свойств. Вследствие одновременного увеличения массы частиц ускоряется скорость седиментации и аутогезии. При уменьшении размера частиц происходит увеличение общей площади поверхности входящей в состав аэрозоля жидкости. Это связано с тем, что при уменьшении диаметра объем частиц уменьшается в кубическом корне, а площадь поверхности в квадратном корне от уменьшения длины радиуса данных частиц. Вследствие потенциально большей площади соприкосновения высокодисперсные аэрозоли дезинфицирующих веществ обладают большим бактерицидным потенциалом [148].

Соответственно, чем выше показатель дисперсии у полученного аэрозоля, тем потенциально более высокую степень биологического действия, дезинфицирующий аэрозоль сможет оказывать на бактериальные клетки.

Физический процесс, обеспечивающий доставку действующих веществ до бактериального субстрата, основан на взаимосвязанных феноменах: испарении частиц рабочего раствора дезинфицирующего средства с последующей концентрацией в области бактериального обсеменения и адгезией на субстрат, вследствие которой идет образование бактерицидной пленки. При планировании применения аэрозолей следует учитывать многие физические явления, такие как термофорез и фотофорез, силы гравитации и броуновское движение, так как все вышеперечисленные факторы способны задавать вектор движению частиц. Как пример, при конвекции воздуха в несколько сантиметров в секунду в пространстве, где используется аэрозоль с размером дисперсионной фазы до 10

мкм, наблюдается интенсивное перемешивание частиц с воздухом, что позволяет добиться равномерной концентрации аэрозольной системы в объеме [150].

Под влиянием гравитационных сил частицы аэрозоля стремятся в область максимально приближенную к центру массы в системе частица аэрозоля – Земля, что приводит к седиментации (оседанию) данных частиц в незначительных количествах. В результате кулоновского взаимодействия разноименно заряженных частиц, а также межмолекулярных капиллярных сил происходит адгезия частиц ко всем поверхностям. Результатом процессов, описанных выше, является разрушение аэрозоля, которое дополнительно может усиливаться в результате рассеивания дыма/тумана воздушными потоками, либо вследствие электризации частиц [155].

В настоящее время на рынке доступно большое разнообразие оборудования для получения дезинфицирующих аэрозолей. Особое внимание заслуживают термомеханические аэрозольные генераторы, так как с их помощью возможно регулирование дисперсности частиц, равно как и расхода распыляемой жидкости посредством изменения температуры газа [110]. Данные генераторы в промышленности могут использовать различные принципы. Одним из них является процесс прохождения струи газа под давлением через жидкость в аэрационных и барботажных установках, в аппаратах с «пенным слоем», в пеногенераторах с сеткой, которая орошается раствором с пенообразователем. Другим принципом является воздействие движущихся устройств на жидкость или движущейся жидкости на преграду (в технологических аппаратах с быстроходными мешалками, при взбивании, встряхивании, переливании растворов). Самым же распространённым способом для ручных пеногенераторов является применение эжекторов [176].

Вместе с тем, большой популярностью пользуются аэрозольные баллоны – автономные устройства для изготовления двойных дисперсных систем в небольших количествах или тонкослойного равномерного покрытия дезинфицирующим раствором малых по площади поверхностей. Данные баллоны

особенно удобны при необходимости обработки труднодоступных и малогабаритных помещений [147].

Среди перспективных форм для получения аэрозолей следует отметить аэрозольную упаковку. Она представляет собой металлический, стеклянный или пластиковый сосуд с распылительно-выпускным механизмом, который содержит сжатый/сжиженный газ с каким-либо дезинфицирующим агентом. Данная форма имеет существенные преимущества: простота и комфорт в применении, постоянная готовность к работе, портативность, невозможность внесения примесей извне, повышение культуры труда, возможность автономной работы от внешних источников питания, для диспергирования не требуется дополнительного оборудования - компрессоров, генераторов и т. д. [149].

В качестве эвакуирующих и распыляющих агентов, входящих в состав рецептуры аэрозольных упаковок, используется хладон или другие низкокипящие соединения. В настоящее время во многих странах наметилась тенденция к разработке и расширению выпуска так называемых беспропеллентных аэрозольных баллонов [146].

При проведении сравнительного анализа аэрозольного и влажного метода дезинфекции, основываясь на литературных источниках, можно выделить массу плюсов первого, но все же он не может заменить собой все другие методы.

Управляя параметрами физического состояния системы, приводящее к перенасыщению раствора газом при использовании конденсационного способа кроме аэрозоля возможно получение пены. Данный процесс наблюдается во многих микробиологических, а также химических реакциях, в которых происходит выделение газообразных веществ. Пена является ячеистой дисперсной системой, где полость ячейки состоит из газа, а разделяющие их пленки из жидкости или твердого вещества. Совокупность пленок создает своеобразный каркас, обеспечивающий стабильность пены. В отличие от аэрозоля, газ здесь характеризуют как дисперсную фазу, а жидкость в роли дисперсной среды. Образование пузырька пены связано с формированием адсорбционного слоя на межфазной поверхности жидкой среды, содержащей

ПАВ и газообразного или парообразного включения. В процессе ускорения формирования адсорбционного слоя ускоряется диффузия структурных компонентов ПАВ из толщи раствора к поверхности включения [173].

Тенденцией последних лет становится применение бактерицидных пен в разных направлениях сельского хозяйства. Основным направлением использования является очистка различных объектов - наружных и внутренних поверхностей технологического оборудования, транспортных средств, стен и потолков производственных помещений, других объектов, но с наличием некоторых сложностей [41, 126, 129, 202].

Существенным преимуществом пенной очистки перед обработкой водой или механической очисткой является бережное удаление частиц пыли без существенного повреждения поверхности в совокупности с более длительным контактом, по сравнению с моющими растворами, с вертикальными и наклонными поверхностями, что обеспечивает достаточное время экспозиции для достижения качественного бактерицидного эффекта у действующих веществ. Благодаря лучшей адгезии к поверхностям уровень расхода рабочих растворов уменьшается, что обеспечивает большую экологичность обработки в сочетании со снижением ее себестоимости [72].

Наиболее широко на практике используют пены с жидкой дисперсной средой [163].

Используя в пенообразующих композициях различные соединения, возможно добиться образования пен с различной степенью стабильности. При включении в состав низкомолекулярных соединений стабильность пен достигает максимальных показателей при определенной концентрации, при отклонении от которой может опускаться практически до нуля. Используя в качестве пенообразователя натриевые и калиевые соли триглицеридов, а также сапонины наблюдается прямо пропорциональная зависимость стабильности получаемой пены от концентрации пенообразователя [168].

При изучении с этой целью алкилсульфатов исследователи обнаружили, что на стабильность влияет количество атомов углерода в цепи. Максимальных

показателей стабильности удавалось достигнуть при наличии 12 атомов. Вместе с тем ячеистая структура пен, образованная с использованием алкилсульфонаты разрушается значительно быстрее [10].

Большое практическое значение имеют композиции, содержащие различные поверхностно-активные вещества (ПАВ). Следует отметить, что использование анионных ПАВ, приводит в итоге, к образованию пен с большей стабильностью, чем при использовании неионогенных ПАВ [118, 119]. При использовании данных соединений на устойчивость пен оказывает влияние рН среды. При $\text{pH} < 7$ деградация ячеистой структуры пен, полученных из растворов анионных ПАВ в значительной мере замедляется, в то время как в щелочной среде заметно ускоряется. При изготовлении рабочих растворов с содержанием ПАВ важно учитывать факт того, что стабильность получаемых из него пен будет увеличиваться только до уровня критической концентрации мицеллообразования после которого начнется самопроизвольная ассоциация молекул ПАВ в нерастворимые мицеллы [69].

С целью создания более устойчивой пенной структуры в рабочие растворы могут быть добавлены специальные соединения – стабилизаторы. К ним относят поливиниловый спирт, полиакриламид и различные соединения карбоксиметилцеллюлозы, которые повышают вязкость раствора и пленок в полученной из него пене, что позволяет значительно замедлить процесс разрушения структуры пены [135].

Использование пен является приоритетным с целью обработки помещений и поверхностей в условиях загрязнения радиоактивными веществами. В таких условиях в композицию рабочего раствора кроме ПАВ стабилизаторов пены должны быть добавлены комплексообразователи, водосмягчающие вещества и агенты, растворяющие оксидные пленки [70].

Для удобства использования пенящийся состав может быть заключен в аэрозольную упаковку. Выпускают три типа аэрозольных упаковок, содержащих вспенивающее вещество, в которых основной продукт растворен в воде, в органическом веществе или в смеси воды и спирта [202].

Свойства аэрозольных пен в значительной мере зависят от состава основного продукта, типа пропеллента, степени опорожнения баллона.

Благодаря проведенным исследованиям по разработке применения бактерицидных пен для дезинфекции различных объектов ветеринарного надзора созданы препаративные формы дезинфектантов, получаемые с помощью пеногенератора из рабочего раствора, в котором содержатся биологически мягкое поверхностно активное вещество (ПАВ). Для приготовления рабочего раствора используют разные дезинфицирующие средства: глутаровый альдегид, хлорамин Б, перекись водорода, формальдегид, йодез, а в качестве ПАВ используют пенообразователи марок: ТЭАС-К, САМПО или ПО-3А [112].

Преимущество метода пенной очистки заключается в том, что моющий процесс при использовании пен по сравнению с очисткой растворами ПАВ усиливается благодаря механическому действию на частицы, возникающему при разрушении пленок и слиянию пузырьков, втягиванию оторванных частиц внутрь пены, обусловленному капиллярными силами, а также в незначительной степени флотационному эффекту [173].

1.3 Средства, применяемые для дезинфекции

Вопрос выбора лучшего дезинфицирующего средства из доступных на рынке на сегодняшний день не сводится исключительно к антимикробной активности. Кроме этого показателя необходимо учитывать степень и характер его токсического влияния, как на животных, так и на человека, потенциальное негативное воздействие на оборудование и несущие конструкции помещений, условия хранения и транспортировки, максимальные сроки хранения рабочих растворов, а также удобство при использовании. Поэтому как считает Гречухин А.Н. современное дезинфицирующее средство должно быть: 1. Активным по отношению к патогенам 2. Безопасным для дорогостоящего оборудования 3. Безопасным для обслуживающего персонала и животных. 4. Работать по незначительным остаткам органики. 5. Работать в холодных и горячих режимах. 6. Иметь определенную экспозицию. 7. Проникать в микротрещины в материалах помещений и закрывать их полимерной пленкой [45].

Наиболее часто используемая классификация дезинфицирующих средств проводит дифференциацию препаратов по группам входящих в состав действующих веществ (Рисунок 4) [55, 10, 35, 36].

Галоидсодержащие. За прошедший век широкое распространение в дезинфекции ветеринарных объектов получили соединения хлора. Во многом это было связано с его широким распространением в природе, простотой и дешевизной получения. Активность хлора позволяет использовать его для уничтожения широкого спектра возбудителей болезней человека и животных. Однако хлор оказывает раздражающее действие на органы дыхания и слизистые оболочки, а при передозировках может привести к гибели как животных, так и человека. Из-за высокой химической активности его применение желательно для устойчивого к коррозии оборудования [190].



Рисунок 4 – Классификация химических дезинфицирующих средств.

Использование хлора для уничтожения насекомых-вредителей впервые было применено в 1791 году. Р. Кох в 1881 г. экспериментально доказал бактерицидные свойства гипохлорита, а через несколько лет данный вывод был показан в работах Л. Пастера и Н.Ф. Гамалея, что в последующем было подтверждено другими исследователями [174].

Широкое практическое использование в дезинфекции хлорсодержащие препараты получили благодаря нейтрализации широкого спектра патогенных микроорганизмов, в том числе спорообразующей микрофлоры [9].

Ключевым в механизме действия эффектом галогенсодержащих препаратов является высокая окислительная активность, приводящая к нарушению протекания ферментных реакций и денатурации белка. Воздействие, оказываемое препаратами данной группы на клеточную стенку и цитоплазму патогенных микроорганизмов, носит необратимый характер, что проявляется в стабильно высоких показателях степени обеззараживания поверхностей [210].

Одним из самых распространенных средств в данной группе, часто используемый для всех типов дезинфекции, а также для обеззараживания трупов павших животных является хлорная известь. Активная фаза исследований, доказавших высокую эффективность и широкий потенциал применения хлорной извести в СССР с целью проведения ветеринарно-санитарных мероприятий, проходила в 30-х годах двадцатого века под руководством профессора А.Н. Антоновского [28].

Несмотря на то, что дезинфицирующие средства на основе хлора являются высокоэффективными и относительно недорогими перед использованием стоит учитывать их потенциальный экологический ущерб. Так, в результате реакций с органическими составляющими почвы образуются различные хлорорганические соединения, которые попадают в поверхностные и грунтовые воды, загрязняя их. Как отмечают белорусские ученые, почва, после систематических контактов с соединениями, где действующим веществом выступает активный хлор, подлежит ремедиации, по возможности с использованием специализированных штаммов бактерий, способных к разложению хлорорганики [34, 28, 142].

Среди других наиболее распространенных дезинфицирующих средств с хлором в качестве действующего вещества стоит отметить гипохлориты натрия, кальция и лития. По химической природе они являются солями хлорноватистой кислоты. Особое место здесь занимает гипохлорит натрия одновременно являясь

и очень дешевым побочным продуктом ряда химических реакций и одним из самых безопасных для экологии соединений из этой группы [180].

Дезинфицирующие галоидсодержащие препараты создаются и на основе органических веществ. Классическими представителями являются хлорамины. В качестве основ используются ароматические углеводороды, такие как бензол, хлорбензол, толуол и другие, с последующим замещением атомов водорода на атомы хлора [69].

К промышленно выпускаемым хлорсодержащим композициям на отечественном рынке доступны дезам, неофлор, зоосад, ЕДТА, белин аква tabs, а также более 78 зарегистрированных средств на основе дихлор- и трихлоризоциануровой кислоты [118, 119, 68]. В классе галоидсодержащих дезсредств кроме препаратов на основе хлора присутствуют также композиции на основе брома и йода. Спектр применения данных препаратов несколько отличается от соединений хлора. Метил-бромид, например, для обеззараживания используют только в очень больших концентрациях, что экономически часто нецелесообразно, однако он нашел широкое применение при борьбе с грызунами [146, 174]. Дибромантин в свою очередь может активно применяться для обеззараживания воды [223].

Йодактивные соединения в ветеринарной практике очень часто применяются в виде антисептических местно-обеззараживающих средств (спиртовой раствор йода, монклавит, раствор Люголя). Существует целый класс йодофоров, комплексных соединений йода и ПАВ, применяющихся для обеззараживания. Среди современных средств применяют DeosanActivatePre/Post с целью обработки поверхностных кожных покровов вымени перед доением [112, 152, 161]. Йодез используют для дезинфекции механизированных транспортных средств аэрозольным методом [112].

Присутствие поголовья скота и птицы в помещениях ветеринарного надзора часто является ограничивающим фактором для проведения текущей дезинфекции, однако, ряд отечественных средств в котором активным действующим веществом является йод, допускается в присутствии животных. Особенную актуальность

данный метод приобретает в ухудшающийся эпизоотической ситуации ряда регионов Российской Федерации по опасным заболеваниям промышленно разводимых птиц. Обсемененность воздуха микроорганизмами, в помещениях в которых содержится птица, часто является высокой, особенно это характерно для помещений с напольным содержанием [166].

Значительное превышение показателей по количеству КОЕ в воздухе и наличие среди них патогенных микроорганизмов может приводить к массовым заболеваниям и существенным экономическим потерям организации. По литературным данным при наличии в воздухе более 250000 микробных тел на 1 м³ у кур может индуцироваться «микробный стресс», что послужит триггером для вспышки микоплазмоза, пуллороза, кокцидиоза и колибактериоза. Для контроля за уровнем микробной загрязненности в производственных помещениях используют йодсодержащее дезсредство диксам, которое в концентрации 10 мг/м³ и более с экспозицией в 1 час позволяли снизить количество микробных тел более чем на 45% [161].

Среди несколько менее популярных йодсодержащих препаратов стоит отметить йодез, йозан, йодис, йодопирон [112].

Фенолсодержащие дезинфицирующие средства являются первыми антисептическими агентами, которые использовались целенаправленно для подавления роста патогенных бактерий при хирургических операциях [202]. Успех в снижении постхирургических осложнений обусловленный применением карболовой кислоты, который был продемонстрирован Джозефом Листером, можно считать тем событием, которое дало начало современной эре развития как антисептики, так и дезинфекции [217]. Вследствие интенсивного применения фенола на начальном этапе становления антисептики его стали использовать как эталон для определения меры эффективности бактерицидного действия, а сам показатель получил название фенольный коэффициент [1].

Биологическая активность фенолсодержащих дезинфицирующих соединений характеризуется способностью влиять как на различные клеточные структуры, так и на липидный состав мембран. Происходящее под воздействием

фенолсодержащих соединений изменение микровязкости мембран приводит к трансформации свойств таких клеточных белковых структур как рецепторы, каналы и ферменты [2]. Данные процессы приводят к изменению фосфолипидного состава мембран бактериальных клеток, что вызывает их повреждение [51]. Развивающаяся в дальнейшем быстрая коагуляция протоплазмы и деградация мембранных структур приводит к гибели бактериальных клеток [116].

Благодаря способности воздействовать на группу кислото-спирто-щелочеустойчивых бактерий некоторые препараты этой группы используют как туберкулоциды [158]. Примером таких средств является Environ, который в концентрации в пять сотых процента с экспозицией в 1 час способен вызывать гибель микобактерий.

Среди средств, которые уже много десятилетий применяются в ветеринарной практике, но до сих пор не утратили своей актуальности фукокорцин, резорцин, тимол.

Спиртосодержащие дезинфицирующие средства — это «производные углеводов, в молекуле которых содержится одна или несколько гидроксильных групп, связанных с насыщенными атомами углерода» [4]. Благодаря гидроксильной группе данные соединения становятся химически активными и могут существенно изменять нормальные биологические процессы, протекающие в бактериальных клетках. В высоких концентрациях спирты могут приводить к необратимой коагуляции белков как у грамположительных, так и у грамотрицательных бактерий. Споры бактерий, как правило, устойчивы к контакту со спиртом, в результате чего существует вероятность обсеменения собственно спиртовых растворов спорами микроорганизмов, в частности патогенных клостридий [185].

Недостатками этилового спирта также является его быстрая испаряемость, слабая визуализация мест обработки и повышенные риски перерасхода, связанные с применением растворов данного дезинфицирующего средства

сотрудниками хозяйства в целях отличных от производственной необходимости [1].

В следствии ряда имеющихся недостатков в современной ветеринарной практике зачастую используют комбинированные спиртосодержащие дезинфицирующие и антисептические средства, в которых дополнительно включают хлоргексидина биглюконат, вспомогательные вещества для смягчения кожи, компоненты, увеличивающие степень вязкости, подкрашивающие агенты (бриллиантовый зеленый). В этой группе стоит отметить такие препараты как АХДЕЗ 3000, АХД 2000, а также производимые в Республике Беларусь препараты линейки Витасепт: «Витасепт-СКЗ, Витасепт-СКЗ-А, Витасепт-СКИ, Витасепт-СКИ-А, Витасепт-СКО и Витасепт-СКО-А» [102, 103].

Кислоты, как средства для дезинфекции, как правило, применяют в комбинации с другими классами соединений для получения эффекта синергии. Использование кислот возможно для улучшения растворимости водонерастворимых или трудно растворимых в воде соединений. В современных технологических циклах животноводческих и птицеводческих хозяйств используют как неорганические, так и органические кислоты. К самым распространенным относят хлористоводородную, серную, азотную, молочную, уксусную и надуксусную кислоты [181].

Особый научный и практический интерес представляют изучение бактерицидных свойств композиций на основе органических кислот, в частности это связано с возможностью использования данного класса соединений для антимикробной обработки тушек и частей тушек кур [167]. С учетом динамичного развития промышленного птицеводства в Российской Федерации в последние годы и возможностью выхода отечественных производителей на зарубежные рынки яйца и мяса птицы, поиск оптимального средства для противомикробной обработки готовой продукции птицеводческих хозяйств, которое позволит сократить издержки на проведение противозооотических мероприятий с одной стороны и улучшить качество самих мероприятий с другой, является важной задачей для развития отечественной ветеринарии [172].

В поисках эффективного, экологически безопасного и экономически выгодного средства все чаще внимание исследователей останавливается на композициях, содержащих надуксусную кислоту, природа проявления бактерицидных свойств которой изучена не полностью. Долгий период принималась гипотеза о том, что НУК оказывает влияние на бактериологические клетки по механизму действия средств из группы окислителей, что ставило ее в один ряд с перекисью водорода. Однако невозможность разложения каталазой, разлагающей H_2O_2 , позволила Гриспену с соавторами предположить иной механизм действия надуксусной кислоты [21]. В последствии Маркиз с соавторами подтвердил данное предположение и доказал, что антимикробные свойства НУК связаны с образованием активных органических радикалов. Данная информация дополнительно подтверждалась тем фактом, что ионы таких металлов как железо, медь и кобальт уменьшают противомикробный потенциал надуксусной кислоты, что не происходит в присутствии окисленных форм тех же соединений [21].

Другая группа ученых под руководством Дэвиса выдвинула гипотезу, что НУК способна проявлять антимикробные свойства благодаря разрыву дисульфидных (S-S) мостиков и сернистоводородных (-SH) связей в полимеризованных аминокислотах, ферментах в процессе окисления [189]. Развивающими данную теорию служат работы Болдри и Фрэйзера, утверждающие, что при феномене деградации пептидов под действием надуксусной кислоты наблюдаются окислительные процессы в реакционноспособных меркаптогруппах, S-S- группах, что обеспечивает антипротозойные и спорицидные свойства [181].

Следствием действия НУК на молекулы пептидов также является разрушение стенок бактериальной клетки по причине нарушения осмотической функции и связанного с ним транспорта различных соединений через клеточные мембраны [192].

Анализируя литературные источники, можно выделить три одновременно реализующихся механизма приводящих к разрушению микроорганизмов под действием надуксусной кислоты:

- денатурация пептидных структур и ингибирование транспорта веществ в бактериальных клетках;
- прерывание функционирования ферментов и связанных с ними обменных процессов;
- нарушение проницаемости клеточной мембраны.

Помимо действия на вегетативные клетки Мейлардом с соавторами была продемонстрирована противовирусная активность надуксусной кислоты на бактериофаге F116, связанная с денатурацией нуклеиновых кислот и преобразовании строения капсида и хвостового отростка [205].

Шамеко И.В. (2015) упоминает, что в производственной практике широко применяют следующие композиции на основе НУК: АКВАдез-НУК15, Дезинбак НУК, Криодез, Абсолюцид НУК, Кеносид 2100, 5%, «IncimaxxDES» [165].

Преимуществом молочной кислоты может служить более низкая токсичность при обработке продуктов питания. С учетом современных тенденций в пищевой индустрии к производству продуктов питания отвечающим самым высоким стандартам безопасности и экологичности, натуральные консерванты, к которым относят и молочную кислоту, становятся средствами выбора.

Как отмечает ряд авторов молочную кислоту также можно эффективно применять для «дезинфекции воздуха в птицеводческих помещениях в присутствии цыплят-бройлеров» в 40%-ной концентрации с раствором нейтрального анолита, получаемого на установках СТЭЛ. При данном методе эффективность против *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* составляет от 85,54% до 94,97% [3]. Поэтому применение данного типа препаратов может способствовать снижению риска экономического ущерба, вызываемого колибактериозом, микоплазмозом, сальмонеллезом и стафилококкозом в промышленном птицеводстве.

Использование неорганических кислот во многих случаях имеет более экологичные и экономически целесообразные альтернативы, однако в кожевенном производстве для обеззараживания шкур используют хлористоводородную кислоту, а 5,00% серную кислоту иногда используют с целью снижения микробной контаминации водопойных желобов [182].

Дезинфицирующие средства на основе *щелочей* обладают рядом выраженных преимуществ [188] и недостатков. К ограничивающим их использование свойствам относится зачастую высокая токсичность и сильное раздражающее действие, оказываемое данными препаратами на слизистые оболочки и органы дыхания использующего их персонала [144, 143]. Одновременно неоспоримым преимуществом является низкий потенциал к коррозии металлов. Гидроксид натрия является эталонным продуктом по данной характеристике вследствие чего растворы на его основе регулярно применяются в ветеринарии для обработок металлических поверхностей и оборудования. Дальнейшее замещение таких пористых материалов как дерево и бетон в строительстве животноводческих объектов будет способствовать одновременно и упрощению механической отчистки, и уменьшению расхода дезинфицирующих средств [16]. Вместе с тем это будет создавать дополнительные экономически обоснованные ограничения использования рецептур, имеющих коррозионный потенциал. Риск нанесения повреждения дорогостоящему оборудованию, равно как и снижение сроков его эксплуатации может оказаться неприемлем для собственников данных хозяйств, что послужит стимулом к выбору дезинфицирующих средств из группы щелочей.

Классическими препаратами в этой группе являются растворы гидроксида натрия в различной концентрации, карбоната кальция (кальцинированная сода), карбонат калия, едкая известь. Однако большую популярность набирают комбинированные препараты щелочей с четвертично-аммонийными соединениями такими как: Катрил-Д, Пурга-Д, Вапусан 2000, Гексадекон, Экомин и другие [115].

Разрабатываются и исследуются новые перспективные дезинфицирующие средства, обладающие крайне низкой коррозионной активностью [201] на основе гидроксида кальция, хлорида натрия и пенообразователя, такие как композиции линейки Пенокс (Пенокс-1 и Пенокс-2).

В опыте сравнения Пенокс-1 с 2,00% раствором гидроксида натрия при экспозиции 24 часа были получены следующие результаты: «раствор препарата «Пенокс-1» снизил первоначальную массу металлических пластинок за 24 ч экспозиции из алюминия на 0,196 г, что составляет 7,40%, а препарат-эталон – на 0,836 г, или 32,10%, что больше в 4,3 раза». Данные проведенных экспериментов свидетельствуют о высоком потенциале использования данных композиций в животноводческих комплексах, построенных по металлокаркасной технологии, либо имеющие большое количество металлического дорогостоящего оборудования [90, 15].

В мировой практике широко используются *кислородсодержащие* дезинфицирующие средства [218], классическим примером которых является перекись водорода [203], основным активным компонентом в котором выступает образующийся в процессе диссоциации атомарный кислород [217]. Основываясь на его высокой степени активности растворы перекиси водорода способны растворять широкий спектр биологических субстратов. Преимуществами данного средства являются отсутствие токсичных продуктов в процессе разложения и практически полное отсутствие запаха [206], что позволяет отнести его к экологичным противомикробным средствам [118]. Образующиеся в процессе диссоциации свободные радикалы проявляют крайне сильные окислительные свойства [186], в результате которых происходит дезинтеграция большинства клеточных структур и гибель микроорганизмов [177]. Спектр активности данного соединения при этом зависит от концентрации действующего вещества. Трехпроцентные растворы оказывают только бактерицидное и вирулицидное действие, а с увеличением концентрации до 6,00% начинает проявляться и спороцидная активность [30].

Экономические затраты при использовании перекиси водорода с помощью 10,00% растворах при положительных температурах будут сопоставимы с использованием хлорсодержащих средств в существующих режимах. Для дезинфекции ветеринарных объектов чаще используют перекись водорода в рецептурах с другими действующими и вспомогательными веществами, которые снижают проявления негативных свойств и усиливающих ее антибактериальный эффект [182].

Альдегидсодержащие дезинфицирующие средства зарекомендовали себя как высокоэффективные композиции для дезинфекции ветеринарных объектов как для профилактической, так и для вынужденной дезинфекции при широком спектре заболеваний. Ранее для этих целей широко применяли формальдегид, но в последние десятилетия он утрачивает свою популярность в связи с доказанностью его канцерогенного действия [45]. Тем не менее альдегид муравьиной кислоты продолжает использоваться для дезинфекции в составе различных композиций, например, 37,00% раствор муравьиного альдегида, метафор, дезоформ, а также его 3,00% щелочные растворы [184].

Новейшие отечественные разработки чаще используют в качестве основы глутаровый и янтарный альдегид. Вместе с тем следует учитывать способность альдегидов денатурировать пептиды, что приводит к фиксации белковых загрязнений на обрабатываемой поверхности, что в свою очередь может привести к ухудшению качества проводимых обработок. Для решения данного вопроса производители добавляют в современные композиции различные поверхностно-активные вещества. К новым комбинированным препаратам этой группы можно отнести «Дезинфексан», ГЛАК, Сайдекс [115].

Стоит отметить риск развития нежелательных явлений при применении альдегидсодержащих средств. В одном исследовании была показана связь развития дерматитов, конъюнктивитов и раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей, головные боли из-за токсического действия глутарового альдегида [209].

Поверхностно-активные вещества, или ПАВ, это большая группа химических соединений, использующихся как самостоятельно в качестве детергентов, антисептиков и дезинфектантов, либо в составе различных композиций. Механизм воздействия на микробные клетки связан с ингибированием ферментативных реакций и дезорганизацией цитоплазматической мембраны [30]. Однако самостоятельно обеспечить высокое качество обеззараживания поверхностей обсемененных спорами бактерий данная группа препаратов не способна, вследствие чего их особенно часто применяют в комбинации с дезинфицирующими агентами из группы альдегидов, окислителей и органических кислот [68, 73, 203].

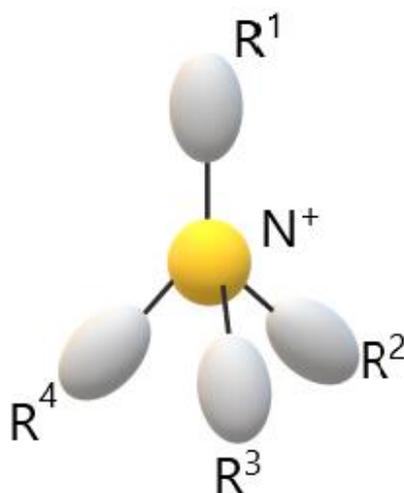


Рисунок 5 – Схематическое изображение четвертичного аммонийного соединения.

Акцентируется внимание на том [60], что среди группы ПАВ наибольшим спросом для дезинфекции во всем мире пользуются четвертично-аммониевые соединения (ЧАС) [18, 212]. Схематическое изображение структуры ЧАС представлено на рисунке 5. К недостаткам ЧАС можно отнести низкую степень активности на вирусы, споровые и микроорганизмы, при проведении обработок в условиях пониженных температур и малым временем экспозиции [9, 20, 61, 224]. Вместе с тем они обладают отличными моющими свойствами [191], низкими раздражающими свойствами на кожные и слизистые покровы и низкой

токсическим потенциалом для млекопитающих. ЧАС удобны в применении так как не имеют резкого запаха, обладают высокой стабильностью при хранении и транспортировке и при их использовании не нужно тратить продолжительное время на ожидание пока препарат растворится в воде [115, 119, 194, 215, 225].

При этом отмечают, что благодаря современным ПАВ становится доступна более эффективная и одновременно более щадящая для поверхностей обработка при помощи пен. Дополнительно упростить данную процедуру и увеличить производительность возможно используя бустерные станции и пеногенераторы. Благодаря физике процессов, происходящих в пене, происходит солюбилизация, суспензирование и последующее удержание частиц во взвешенном состоянии в пене. [60]. Данные процессы позволяют увеличить качество проводимой дезинфекции, не прибегая к более токсичным химическим соединениям, что положительно сказывается на экологичности процесса. А сниженный, по сравнению с классическими влажными методами дезинфекции, расход антимикробных средств позволяет достигать существенной экономии на проведении противоэпизоотических мероприятий.

Авторы публикуют, что наибольшее практическое значение имеют алкилбензилдиметиламмоний хлорид (камин Б), диоктилдиметиламмоний хлорид, дидецилдиметиламмоний хлорид, алкилпиридиний бромид. Данное мнение было основано на том факте, что перечисленные соединения наиболее часто встречаются во всех дезинфицирующих средствах, выпускаемых современной химической промышленностью [115].

Новым типом дезинфицирующих средств, набирающим популярность в последние годы, являются *третичные амины*. Данный класс соединений доказал свою активность даже против микобактерий, что предоставляет обширные возможности для его практического применения. Отличительной характеристикой амфотензидов (третичных аминов) является сочетание хороших моющих свойств с низкой токсичностью и возможностью формирования щелочной среды. Механизм изменения рН среды, увеличивающий

противомикробную активность, связан с наличием атома третичного азота и свободных аминогрупп [84, 49].

В связи с тем, что данный класс препаратов относительно новый на отечественном рынке, присутствует ситуация ограниченного выбора дезинфицирующих средств на их основе, это амироль, триацид, мистраль, дезолон [84, 123].

Мы считаем изыскание новых композиций на основе третичных алкиламинов перспективным направлением в развитии ветеринарной дезинфектологии и в дальнейшем планируем проведение работы по разработке новых комбинированных препаратов на их основе.

Гуанидинсодержащие дезинфицирующие композиты отличаются пролонгированным противомикробным действием за счет образования бактерицидной пленки на обрабатываемой поверхности [38, 58, 198, 200, 205, 214, 219]. Структурная формула гуанидина представлена на рисунке 6.

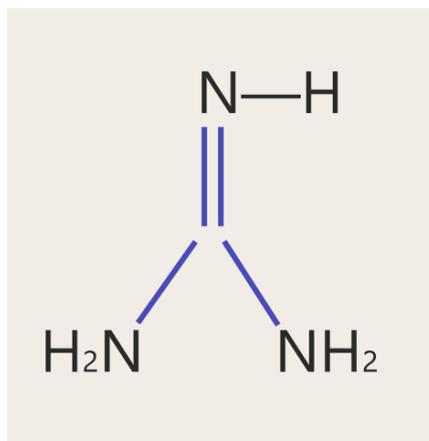


Рисунок 6 – Формула гуанидина.

Препараты данного класса являются перспективными для изучения и совершенствования в связи с низкой токсичностью и слабым потенциалом к коррозии металлов и возможностью применения в качестве кожных антисептиков [20, 21, 67, 106, 108, 160, 11]. Самыми широко изученными молекулами в данном классе являются полигексаметиленгуанидина гидрохлорид (Рисунок 7) например, линейка отечественных средств полисепт и хлоргексидина биглюконат.

Последний используется как в виде водных, так и в форме спиртовых растворов. В качестве наружного антисептика с противогрибковым эффектом

На сегодняшний день известно большое количество химических средств, пригодных в качестве дезинфектантов, разработаны различные методы и режимы дезинфекции. Многие авторы утверждают, что традиционные способы дезинфекции устарели, так как достаточно трудозатратны, на проведение мероприятий расходуется большое количество дезсредств, водных ресурсов, что приводит к раннему износу конструкций из-за повреждающего действия классических дезпрепаратов [63]. Немаловажным фактом является то, что многие препараты, которые могут наносить вред окружающей среде, также обладают отдаленными токсическими свойствами для человека и животных [53].

В последнее время наметился тренд в обществе на органическую «зелёную продукцию». Пересматриваются классические ДС, переоценивается их воздействие на качество сельхозпродукции, воздействие на человека. Экологичность дезинфицирующих препаратов становится определяющей при выборе того или иного средства.

Таким образом, из обзора литературы по изучению и применению дезсредств из огромного разнообразия химических субстанций следует выбирать те, что наиболее экологичны и в то же время эффективны. Внедрение таких новых, высокоэффективных и, в то же время экологически чистых дезсредств и способов их использования минимизирующих затраты труда, является важной и актуальной проблемой.

Одним из хорошо проработанных и описанных в литературе методов дезинфекции является влажная дезинфекция [29]. Метод на данный момент широко критикуется в современных источниках. Разработаны многие другие более перспективные способы, тем не менее, влажная дезинфекция остается самой простой и самой доступной в организации методикой.

В условиях рыночной экономики и постоянной конкуренции вопрос о снижении необходимых затрат на проведение санитарно-ветеринарных мероприятий является актуальным. Над вопросом снижения затрат на ветсанмероприятия без ухудшения качества обеззараживания работают многие научные коллективы в мире [180]. Одним из таких способов снижения затрат,

является замена жидких дезинфицирующих средств на бактерицидные пены при обработке животноводческих и других объектов сельского хозяйства.

Преимущество метода пенной очистки заключается в том, что моющий процесс при использовании пен по сравнению с очисткой растворами ПАВ усиливается благодаря механическому действию на частицы, возникающему при разрушении пленок и слиянию пузырьков, втягиванию оторванных частиц внутрь пены, обусловленному капиллярными силами, а также в незначительной степени флотационному эффекту [41, 126, 129].

Одним из способов дезинфекции позволяющим снизить трудоемкость, затраты дезсредств на обработку помещений, сохранив при этом качество проводимых мероприятий, является аэрозольный метод дезинфекции.

Существуют различные способы получения аэрозолей дезинфицирующих средств с использованием различного оборудования. Наиболее удобно получать аэрозоли различной дисперсности с помощью термомеханических аэрозольных генераторов [136]. Эта техника проста в использовании; можно легко регулировать размер распыляемых частиц и скорость потока распыляемой жидкости путем изменения температуры газа.

В настоящее время широко используются портативные автономные устройства - аэрозольные баллоны. Они используются для получения аэрозолей в небольших количествах или для равномерного покрытия небольших поверхностей тонким слоем дезинфицирующего средства. Аэрозольные баллоны можно использовать на отгонных пастбищах, в труднодоступных и малогабаритных помещениях. Одна из наиболее перспективных форм производства аэрозолей — это аэрозольная упаковка. У нее масса преимуществ: простота использования, постоянная готовность к работе, портативность, отсутствие загрязнения препарата извне, повышенная культура труда, отсутствие внешних источников энергии, не требуется дополнительное оборудование для диспергирования - компрессоры, генераторы и т. д.

В качестве эвакуирующих и распыляющих агентов, входящих в состав рецептуры аэрозольных упаковок, используется хладон или другие низкокипящие

соединения. В настоящее время во многих странах наметилась тенденция к разработке и расширению выпуска так называемых беспропеллентных аэрозольных баллонов [146].

Традиционно для дезинфекции использовались хорошо изученные препараты формальдегида, щелочей, хлора и его производных, глутарового альдегида, йодсодержащие препараты, органические кислоты и другие соединения. Однако в последнее время предпочтение отдается препаратам, которые имеют возможность разлагаться до нетоксических продуктов. Этими свойствами в полной мере обладают препараты на основе перекиси водорода. Обладая высокими проникающими свойствами и высоким окислительным потенциалом и, тем самым бактерицидной активностью, в то же время такие препараты способны к разложению до нетоксичных природных веществ.

Большое распространение в качестве ДС получили препараты на основе полигуанидинов. Соли полигуанидина помимо высокого биоцидного действия, обладают целым рядом положительных свойств, такими как хорошая растворимость в воде, высокая эффективность при различных температурах растворов и окружающей среды. Препараты на основе полигуанидина не имеют неприятного запаха, не оказывают коррозионного эффекта на оборудование [205].

Полгуанидины обладают высоким биоцидным действием. Рабочие растворы обладают низкой токсичностью, не портят оборудование. Препараты годны для длительного хранения без потери биоцидных свойств.

Особенностью соединений полигексаметиленгуанидина является расщепление и биологическое разложение. Под действием ферментов в живом организме происходит дезорганизация молекул, предотвращая тем самым кумуляцию вещества.

Исследователи во всём мире изыскивают способы и методы существенно повысить активность ДС [202, 207, 208].

Литературные источники указывают, что препараты созданные на основе ЧАС обладают хорошей антимикробной активностью к различным микроорганизмам, в том числе и к микобактериям туберкулеза, хорошо

взаимодействуют, не теряя активности с органическими субстратами. В химии четвертичные аммониевые соединения классифицируют в отдельный класс веществ — поверхностно-активные вещества (ПАВ). Включение в рецептуру дезсредства ПАВ способствует полному насыщению биологического субстрата и упрощает проникновения ДС в бактериальную клетку [27, 47, 48, 49, 56, 9, 91].

Поверхностно активные вещества, многогранно воздействуя на бактериальную клетку, изменяя ее электрохимические свойства рН, осмотическое давление, изменяя поверхностное натяжение, снижению проницаемости мембран в итоге способствуют ее гибели. Благодаря повышенной адгезии к поверхности, снижению испаряющей способности растворов снижается расход препаратов при обработке помещений, пролонгируется бактерицидное действие на обрабатываемых поверхностях [49]. Поэтому разработка комплексных с ПАВ дезинфицирующих средств является перспективным направлением.

Важным фактом при разработке дезсредств любой категории, является соотношение бактерицидной концентрации и воздействие препарата на человека, животных, не маловажным является и экологический фактор. Негативное воздействие применяемых дезсредств на биосферу при проведение санитарных мероприятий является определяющим при оценке экологической ситуации.

Допустимой признается та минимальная концентрация ДС, которая не оказывает на биологические объекты (животное, человек) прямого или косвенного негативного воздействия, при этом сохраняет бактерицидные свойства вещества [44]. Не допускаются к применению дезсредства, которые могут оказывать негативное воздействие с экологическими последствиями для растительного или животного мира, здоровья и бытовых условий жизни человека.

Анализируя работы, как отечественных учёных, так и исследования зарубежных авторов, по проблематике проведения санитарно-эпидемиологических мероприятий, антибиотикорезистентности микроорганизмов, можно заключить, что изыскания в данной области до сих пор актуальны.

Разработка новых высокоэффективных экологически безопасных дезинфицирующих препаратов и методов их применения с нетрудоёмкой технологией является важной и актуальной проблемой.

Многие отечественные ученые в своих работах указывают на актуальность совершенствования методов дезинфекции, притом считают важным учитывать экономический аспект проведения санитарных мероприятий. Внедрение новых передовых технологий, методов и средств позволяет значительно снизить затраты на проведение санитарно-эпидемиологических мероприятий и тем самым сохранить свою конкурентоспособность на мировом рынке. Организуя свою работу, мы отталкивались именно от этих мыслей и наработок ученых.

Проведенный мониторинг работ по проблеме антибиотикорезистентности и организации санитарно-эпидемиологических мероприятий, направленных на борьбу с инфекционными патологиями, подводит к мысли, что необходимо постоянно совершенствовать средства и способы дезинфекции. Для достижения наилучшего результата в борьбе с инфекцией на животноводческих комплексах, нужно использовать комплексно методы дезинфекции и арсенал дезинфицирующих средств. В сложившихся экономических и политических условиях, разработка и внедрение отечественных дезинфектантов является весьма актуальным и перспективным направлением.

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследования

Исследования проводились в Федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», на кафедре фармакологии и токсикологии, а также в колхозе им. Куйбышева Калачеевского района Воронежской области в помещениях стойлового содержания крупного рогатого скота животноводческих в период отсутствия животных в данных помещениях.

В качестве препаратов для дезинфекции были использованы «АКВАдез-НУК 5», «Дезинфексан» и «IncimaxxDES». Сравнительные исследования проводились в соответствии с «Методическими указаниями о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (утв. ГУВ МСХ СССР от 07.01.1987) [98]. Исследования представлены в печатных работах и обсуждены на научно-практических конференциях [6, 8, 66].

«АКВАдез-НУК 5» – дезинфицирующее средство, содержащее в качестве активных компонентов надуксусную кислоту 4,0%, перекись водорода 18,0–25,0% и поверхностно-активные вещества (ПАВ) 4,5%. По внешнему виду «АКВАдез-НУК 5» представляет собой бесцветную прозрачную жидкость, обладающую резким специфическим запахом. Срок годности рабочих растворов не более суток. Дезинфицирующее средство «АКВАдез-НУК 5» обладает широким спектром антимикробного действия в отношении грамположительных, грамотрицательных бактерий, в том числе грибов.

«IncimaxxDES» – жидкое кислотное пенящееся дезинфицирующее средство для использования в сельском хозяйстве. Является аналогом средства «АКВАдез-НУК 5». По внешнему виду концентрат представляет собой прозрачную бесцветную жидкость. Выпускается в канистрах по 20 л маркируется как «коррозийный» (обозначение «С») и «окислитель» (обозначение «О»). В состав входят перекись водорода и надуксусная кислота.

«Дезинфексан» – дезинфицирующее средство, содержащее в качестве активных веществ композицию двух четвертичных аммониевых соединений:

(17,0% алкилдиметилбензиламмония хлорида и 8,0% дидецилдиметиламмония хлорида), 10,0% глутарового альдегида, а в качестве вспомогательных компонентов: пихтовое масло, синтанол, изопропанол, ЭДТА, пеногаситель и воду. По внешнему виду «Дезинфексан» представляет собой прозрачную жидкость, от бесцветного до желтого цвета, пенящуюся при взбалтывании, со слабым специфическим запахом. Средство хорошо смешивается с водой в любых соотношениях. Средство транспортируют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта, в крытых транспортных средствах при условиях, обеспечивающих сохранность средства и упаковки, при температуре от минус 20°С до плюс 45°С. После размораживания средство сохраняет свои потребительские свойства. Срок годности средства в невскрытой упаковке изготовителя составляет 3 года со дня изготовления при условии хранения в крытом вентилируемом складском помещении, защищенном от влаги и солнечных лучей, вдали от нагревательных приборов и открытого огня при температуре от минус 20°С до плюс 45°С. При хранении возможно образование осадка, не влияющего на потребительские свойства. Осадок убирается встряхиванием. Срок годности рабочих растворов составляет не более 20 суток.

«Дезинфексан» обладает широким спектром антимикробного действия в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий (включая микобактерии туберкулеза и спорообразующие формы), вирусов (включая вирус африканской чумы свиней) и грибы (включая спорообразующие формы, дрожжи и плесени).

По степени воздействия на организм средство относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности согласно ГОСТ 12.1,007-76) [42]. В рекомендуемых концентрациях не оказывает местно-раздражающего и сенсибилизирующего действия. Рабочие растворы «Дезинфексан» не обладают коррозионной активностью, не портят материалы обрабатываемых поверхностей.

В лабораторных условиях использовались музейные штаммы микроорганизмов *Escherichia coli* (штамм 1257), *Pseudomonas aeruginosa* (штамм

ATCC 27853), *Staphylococcus aureus* (штамм 906), *Salmonella typhimurium*, *Candida albicans* (штамм 15)

Алгоритм определения бактериостатической и бактерицидной активности препаратов для дезинфекции. Определение бактериостатической и бактерицидной активности ДС проводили в соответствии с Руководством Р 4.2.2643-10 «Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности».

Культивирование микроорганизмов. Тест-микроорганизмы *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium* и *S. aureus* культивировали на МПА при температуре 37°C в течение 18-24 часов. Рабочие культуры хранили на скошенном МПА.

Культуру грибов *Candida albicans* культивировали на агаре Сабуро при температуре плюс 27°C в течение 48 часов. В качестве среды для метода серийных разведений использовали бульон Сабуро.

Бактерицидную активность и МПК дезинфицирующих средств для *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium* и *S. aureus* определяли методом серийных разведений.

Приготовление серийных разведений ДС. Тестирование проводили в объеме 1 мл каждого разведения ДС с конечной концентрацией тест-микроорганизмов $1 \cdot 10^6$ КОЕ/мл. Питательный бульон для определения чувствительности микроорганизмов разливали по 0,5 мл в каждую пробирку. Количество пробирок соответствовало необходимым диапазонам разведений ДС. Дополнительно осуществляли постановку «отрицательного контроля».

Рабочий раствор ДС готовили из основного раствора с использованием жидкой питательной среды. Концентрацию рабочего раствора рассчитывали исходя из необходимой максимальной концентрации в ряду серийных разведений, учитывая фактор разбавления препарата при последующей инокуляции. Затем рабочий раствор в количестве 0,5 мл при помощи микропипетки со стерильным наконечником вносили в первую пробирку, содержащую 0,5 мл бульона. Тщательно перемешивали и новым стерильным наконечником переносили 0,5 мл раствора ДС в бульоне во вторую пробирку, содержащую первоначально 0,5 мл бульона.

Процедуру повторяли до приготовления необходимого ряда разведений. Из последней пробирки 0,5 мл бульона удаляют.

Таким образом, получили ряд пробирок с растворами ДС с концентрациями от 2,0000% до 0,0002%. Одновременно готовились дополнительные ряды серийных разведений ДС для тестирования контрольных штаммов. Серия разведений включала в себя пограничные концентрации и допустимые диапазоны МПК для контрольных штаммов.

Приготовление инокулюма и инокуляция. Для *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium* и *S. aureus* инокуляции использовали стандартную микробную взвесь, эквивалентную 0,5 по стандарту МакФарланда, разведенную в 100 раз на питательном бульоне, после чего концентрация культуры микроорганизма в ней составила примерно 10^6 КОЕ/мл.

В каждую пробирку, содержащую по 0,5 мл соответствующего разведения ДС, и в одну пробирку с 0,5 мл питательного бульона без ДС («отрицательный» контроль) вносили по 0,5 мл инокулюма. Конечная концентрация культуры микроорганизма в каждой пробирке составляла в среднем $5 \cdot 10^5$ КОЕ/мл. Инокулюм вносили в пробирки с разведениями ДС не позднее, чем через 15–30 мин с момента его приготовления.

Для приготовления суспензии *C. albicans* делали смыв с питательной среды культивации небольшим количеством 0,9% раствора NaCl и тщательно перемешивали. Полученную суспензию фильтровали через стерильный ватно-марлевый фильтр и доводили с помощью 0,9% раствора NaCl до оптического стандарта мутности №20 что эквивалентно концентрации $2 \cdot 10^9$ КОЕ/мл.

Инкубация. Пробирки закрывали стерильными ватно-марлевыми пробками, и все пробирки с тестируемыми штаммами, кроме пробирки «отрицательный» контроль, инкубировали в обычной атмосфере при температуре 35°C в течение 16–20 или 20–24 ч (в зависимости от вида тестируемого микроорганизма). Пробирку «отрицательный» контроль помещали в холодильник при плюс 4°C, где хранили до учета результатов.

Учет результатов. Бактериостатическую концентрацию ДС определяли по наличию роста микроорганизмов после 16–48 ч инкубации (в зависимости от вида тестируемого микроорганизма). Для выявления наличия роста микроорганизма пробирки с посевами просматривали в проходящем свете. Рост культуры в присутствии АБП сравнивали с референтной пробиркой («отрицательный» контроль). МПК определяли по наименьшей концентрации ДС, которая подавляла видимый рост микроорганизма.

Бактерицидное действие средств на тест-культурах *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium* и *S. aureus* изучали по окончании исследований по определению бактериостатического действия. Для этого из пробирок, в которых видимый рост отсутствовал, взвесь бульона по 0,2 мл высевали на МПА. Посевы инкубировали при 37°C. Учет результатов проводили через 18–24 часа инкубирования и затем через 5 суток. Минимальную бактерицидную дозу определяли по наименьшей концентрации средства, при которой отсутствовал рост микроорганизма на МПА.

Бактерицидное действие средств на тест-культурах *C. albicans* изучали по окончании исследований по определению бактериостатического действия. Для этого из пробирок, в которых видимый рост отсутствовал, взвесь бульона по 0,2 мл высевали на агар Сабуро. Посевы инкубировали при 27°C. Учет результатов проводили через 48 часов инкубирования и затем через 5 суток. Минимальную бактерицидную дозу определяли по наименьшей концентрации средства, при которой отсутствовал рост на агаре Сабуро.

Контроль качества. При постановке методов серийных разведений в бульоне проводили контроль роста культуры в среде без АБП. Контролировали чистоту суспензии микроорганизма, использованной для инокуляции, путем посева на неселективные среды. Каждая партия тестируемых штаммов сопровождалась внутренним контролем качества исследования с использованием соответствующих контрольных (референтных) штаммов.

Алгоритм изучения бактерицидных свойств дезинфицирующих средств на тест-объектах с имитацией белковой загрязненности. Изучение свойств дезинфицирующих средств было выполнено в соответствии с «Методическими

указаниями о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» [98].

Лабораторные испытания проведены на тест-объектах из нержавеющей стали, оцинкованного железа, кафельной и метлахской плитки, дерева, бетона.

В качестве тест-микроорганизмов использовали культуры кишечной палочки и золотистого стафилококка. Для имитации естественной загрязненности поверхностей использовали инактивированную сыворотку крови лошади, которую наносили на тест-поверхности из расчета $0,50 \text{ г}/100 \text{ см}^2$.

При разработке режимов дезинфекции тест-поверхностей растворами дезсредств контаминированные тест-объекты располагали горизонтально и вертикально. Обеззараживание тест-объектов проводили способом орошения пеной с использованием пеногенератора TORNADOSCO/52. При дезинфекции гладких поверхностей (нержавеющая сталь, оцинкованное железо, кафель) норма расхода составляла $0,25 \text{ л}/\text{м}^2$, при дезинфекции шероховатых поверхностей (метлахская плитка, дерево, бетон) – $0,35 \text{ л}/\text{м}^2$. Двукратную обработку проводили с интервалом 60 минут. Все исследования выполняли в трехкратной повторности. Критерий эффективности средства при обеззараживании поверхностей – 100% гибель тест-культур микроорганизмов.

Контроль качества дезинфекции осуществляли путем исследования смывов с опытных и контрольных тест-объектов на наличие заданной тест-культуры. Для выделения кишечной палочки использовали питательные среды Эндо, стафилококка – 8,50% солевой МПА. Окончательный учет результатов посевов производили через 7–14 суток. Эффективной считали концентрацию раствора, обеспечивающую по результатам не менее трех опытов, обеззараживание всех использованных в опытах тест-объектов при наличии роста в посевах с контрольных тест-объектов.

Отбор проб проводили по истечении срока экспозиции, указанного в инструкции по применению для каждого ДС до начала проветривания помещений. Пробы-смывы (отпечатки) или соскобы для исследования брали с 10–20 различных участков поверхности животноводческого помещения (полов, стойл, проходов, стен, перегородок, столбов, кормушек, поилок и т. д.).

При контроле качества дезинфекции других объектов ветеринарного надзора пробы брали с 10–20 различных наименее доступных для дезинфекции участков поверхностей каждого помещения.

Пробы-смывы отбирали стерильными ватно-марлевыми тампонами, смоченными в стерильном нейтрализующем растворе или воде после проведения дезинфекции и последующей экспозиции с участков, подвергаемых контролю.

Предварительно готовили ватные или марлевые тампоны для взятия смывов (кусочки ваты монтировали на алюминиевой проволоке или деревянном стержне, пропущенных через резиновую пробку). В пробирки разливали по 10 мл физиологического раствора, закрывали резиновыми пробками с вмонтированными тампонами и автоклавировали при 1 атм. и течение 30 минут. Участки площадью 10 x 10 см тщательно протирали до полного снятия с поверхности всех имеющихся на ней загрязнений, после чего тампоны помещали в пробирку с универсальной нейтрализующей жидкостью, содержащей Твин-80 (3,0%), сапонин (0,5%), гистидин (0,1%), цистеин (0,1%), для проб с «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» к универсальному нейтрализатору дополнительно добавляли тиосульфат натрия 1%. Плотные загрязнения (корочки) снимали с помощью стерильного скальпеля и переносили в эту же пробирку.

Пробы, каждую в отдельности, отмывали в той же пробирке путем нескольких погружений и отжатий тампона. Тампон удаляли, а жидкость центрифугировали 20–30 минут при 3000–3500 об/мин. Затем надосадочную жидкость сливали, в пробирку наливарнали такое же количество стерильной воды, содержимое смешивали и снова центрифугировали. Надосадочную жидкость сливали, а из центрифугата делали посева. При наличии в смыве грубых механических примесей их растирали в пробирке стерильной стеклянной палочкой, после чего смыв переносили в центрифужную пробирку.

Для индикации кишечной палочки 0,3–0,5 мл центрифугата высевали в пробирки со средой Кода. Посевы выдерживали 12–18 ч в термостате при температуре 37–38°C. Изменение зеленого цвета сред в жёлтый с помутнением их и образованием газа свидетельствовали о наличии роста кишечной палочки. Другие

изменения цвета (желтоватый, розовый, сероватый), наблюдаемые при росте микроорганизмов других видов, не учитывали.

В сомнительных случаях делали подтверждающий посев с жидких сред на агар Эндо, посеvy инкубируют 12–16 ч при температуре 37–38°C. Для индикации стафилококков 0,3–0,5 мл центрифугата высевают в 5 мл мясопептонного бульона с 6,5% хлористого натрия. Через 24–48 ч инкубирования посевов при температуре 37–38°C делают пересевы бактериологической петлей на 8,5% солевой мясопептонный агар. Посевы выдерживают в термостате 24–48 ч при температуре 37–38°C. Из выросших культур для подтверждения роста стафилококков готовят мазки, окрашивают по Граму и микроскопируют.

Исследования на лабораторных животных. Экспериментальная работа выполнена на 240 взрослых крысах самцах породы Wistar, весом 210–250 г.

Формирование групп животных проведено по принципу аналогов, были отобраны особи одного возраста, отличающиеся друг от друга живой массой не более чем на 10%.

С целью исследования показателей острой токсичности дезинфектантов было создано 15 групп крыс по 10 особей в каждой.

Для исследования местнораздражающих свойств дезинфицирующих средств было сформировано 18 групп крыс по 5 особей в каждой.

Животные получены из благополучного по инфекционным и инвазионным заболеваниям питомника (ФГУП «Питомник лабораторных животных «Рапполово»»), Ленинградская обл.).

Лабораторных животных содержали в условиях вивария с соблюдением основных зоогигиенических требований: температурный режим 18–22°C, 12-часовой световой день.

Устройство и оборудование вивария для содержания лабораторных крыс соответствовало Приказу Минздравсоцразвития России от 23 августа 2010 г. № 708н «Об утверждении правил лабораторной практики» и Санитарно-эпидемиологическим правилам СП 2.2.1.3218-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-

биологических клиник (вивариев)», утверждённые постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29 августа 2014 г. № 51). Помещения для содержания животных оборудованы приточно-вытяжной системой вентиляции, кратность воздухообмена составляла 10 объёмов в час.

Поение животных осуществляли вволю водопроводной профильтрованной питьевой водой, соответствующей требованиям ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая». Поилки выполнены из поликарбоната, объёмом 500 мл. Замену воды проводили ежедневно.

Кормление крыс проводили полнорационным комбикормом для крыс, который соответствовал требованиям ГОСТ Р 50258-92 «Комбикорма полнорационные для лабораторных животных. Технические условия».

Раздачу кормов проводили ежедневно, два раза в сутки. Раздачу кормов и поение животных осуществляли строго после окончания уборки помещения, чистки или смены клеток и выноса из вивария грязного оборудования, поддонов с подстилом и других материалов, подлежащих дезинфекции или утилизации.

В качестве подстилки использовали крупные древесные опилки из мягких пород дерева, которые засыпали сплошным слоем толщиной 5–10 мм.

Исследование показателей острой токсичности дезинфицирующих средств. В ходе серии экспериментов по изучению острой токсичности было использовано 150 лабораторных крыс.

Препараты вводили крысам интрагастрально с использованием специализированного внутрижелудочного зонда.

Период наблюдения за животными составлял 14 дней. В течение всего периода эксперимента у животных оценивали общее состояние путем клинического исследования. Ежедневно в протоколах фиксировали особенности поведения, интенсивность и характер двигательной активности, реакцию на тактильные, болевые, звуковые и световые раздражители, состояние волосяного и кожного покрова.

Для проведения исследования каждого дезинфицирующего средства формировали группы по 10 животных в каждой (Таблица 1):

группе 1 вводили дозу дезсредства в 2000 мг/кг;

группе 2 вводили дозу дезинфектанта 3000 мг/кг;

группе 3 вводили в средство в дозе 4000 мг/кг;

группе 4 вводили дозу в 5500мг/кг;

группу 5 считали контрольной, так как животным в ней вводили по 1 мл 0,9% физиологического раствора на животное.

Таблица 1 – Дозировка препаратов для введения через внутригастральный зонд для разных групп лабораторных животных

Доза Группа	2000 мг/кг	3000 мг/кг	4000 мг/кг	5500 мг/кг	Контроль
1	10 голов				
2		10 голов			
3			10 голов		
4				10 голов	
5					10 голов

Оценку результатов проводили в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76, таблица для определения класса токсичности представлена в приложении 12 [97].

Статистическую обработку данных летальности проводили методом пробит-анализа по Финни. Методологической основой применявшейся методики служили труды Н. Л. Беленького, посвященные статистической обработке данных альтернативных реакций. В качестве критерия мы учитывали гибель лабораторных животных. Вследствие потенциальной сильной изменчивости лабораторных животных нами была поставлена цель выявить среднюю летальную дозу, а также дозы, которые вызывают эффект на 16,0%, 84,0%, а также 100,0% животных. Вместе с тем, из-за принципиальной невозможности статистическими методами доказать дозу вызывающую гибель у всех животных нами было принято решение заменить данный показатель на дозу, вызывающую гибель у 99% лабораторных животных. Решение задачи вычислений LD_{16} , LD_{50} , LD_{84} и LD_{99} сводилось к определению

коэффициентов линейного уравнения регрессии $n = b_0 + b_1 x$, где n – нормальное эквивалентное отклонение связанное с пробитами, а коэффициенты b_0 и b_1 находили по следующим формулам:

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i y_i z_i \times \sum_{i=1}^N z_i - \sum_{i=1}^N x_i z_i \times \sum_{i=1}^N y_i z_i}{\sum_{i=1}^N z_i \sum_{i=1}^N x_i^2 z_i - (\sum_{i=1}^N x_i z_i)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum_{i=1}^N y_i z_i \times b_1 (\sum_{i=1}^N x_i z_i)}{\sum_{i=1}^N z_i}$$

Где x_i – i -е значение дозы исследуемого ДС, y_i – i -е значение пробита для наблюдаемого эффекта, относящегося к определенной дозе x_i , z_i – i -е значение весового коэффициента пробита, соответствующего y_i , N – количество экспериментов.

$$X = \frac{Y - b_0}{b_1}$$

Где X – соответствующее значение летальной дозы, Y – значение пробита соответствующего этой зоне.

Для уменьшения влияния факторов биологической изменчивости мы также определяли величину стандартной ошибки средней летальной дозы.

Расчеты проводились двумя методиками для с целью взаимной проверки получаемых результатов с использованием лицензионного программного обеспечения MS Excel и Statistica+® 2005 версия 3.5. Уравнение и график уровня регрессии формировали в лицензионной программе Statistica+® 2005 версия 3.5.

Исследование местнораздражающего действия дезинфицирующих средств на кожу, роговицу и конъюнктиву глаза у крыс. При исследовании раздражающего действия на кожу и глаза лабораторных животных руководствовались рекомендациями, описанными в «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств. Методические указания. МУ 1.2.1105-02» утвержденному главным государственным санитарным врачом РФ Г. Г. Онищенко 10.02.2002г.

При исследовании местно-раздражающего действия было сформировано три группы по пять животных в каждой. Животным наносили однократно на кожу испытуемые препараты. С целью исследования раздражающего действия препаратов на глаза было сформировано три группы по пять животных в каждой. Для моделирования эксперимента многократного воздействия дезинфицирующих средств на кожу было сформировано три группы по 15 лабораторных животных в каждой. Также были сформированы группы контроля для каждой серии экспериментов состоящие из 5 лабораторных животных в каждой.

Всем крысам, для которых оценивали действие средства на кожу, на спине выстригали шерсть площадью 4x4 см.

Таблица для оценки местно-раздражающих свойств дезинфицирующих средств на кожу и на глаза представлены в приложениях 13 и 16.

Оценку реакции кожи по интенсивности эритемы и отека в баллах при однократной обработке заносили в рекомендованные методическими указаниями шаблоны (приложение 15) [97].

Оценку степени эритемы и оценку интенсивности отека проводили в соответствии с предложенными в методических указаниях рекомендациях «Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств. МУ 1.2.1105-02». Таблицы оценки приведены в приложении 15.

Для занесения результатов исследований реакции глаза на препараты использовался рекомендованный методическими рекомендациями шаблон. Шаблон представлен в приложении 17.

Во время производственных испытаний помещение и оборудование, которое планировалось подвергнуть дезинфекции, предварительно были тщательно вымыты и очищены. Данная мера необходима вследствие присутствия органических веществ на обрабатываемых поверхностях, снижающих бактерицидную активность препаратов.

Для проведения работ использовали пеногенератор TORNADOSCO/52. В процессе производственных испытаний исследовались следующие концентрации рабочих растворов: 0,10%; 0,25%; 0,50%. Норма расхода определялась как 0,35 л/м²

с экспозицией 30 мин. Температура окружающего воздуха во время проведения дезинфекции составляла 19-20°C, а относительная влажность 80–85%.

Влажное состояние поверхностей оставалось в течение двух часов. Смывы для бактериологических исследований отбирались через 30 мин с обработанных поверхностей. Полученные результаты сравнивали с результатами бактериологического исследования до обработки, которое считалось контролем и делали вывод об эффективности дезинфектанта.

Смывы с поверхностей отбирали с площади 100 см² марлевым тампоном, смоченным стерильным физиологическим раствором. Тампоны помещали в пробирки с 10 мл физиологического раствора.

С целью проведения дезинфекции помещений, оборудования, инвентаря их обрабатывают растворами химических дезинфицирующих средств путем равномерного орошения поверхностей до полного их смачивания. Для дезинфекции закрытых помещений применяют также аэрозоли, получаемые из растворов дезинфицирующих средств.

При определении суммарной площади учитывают площадь пола, стен, потолков, перегородок, наружной и внутренней поверхностей всех элементов оборудования животноводческих помещений или других объектов, подлежащую увлажнению дезинфицирующими растворами.

Поверхности помещений дезинфицирующими растворами орошали в следующем порядке: сначала, начиная с ближнего от входа конца помещения, равномерно увлажняли пол в станках, межстаночные перегородки, оборудование, стены, а затем потолок и пол в проходе. Одновременно дезинфицировали предметы ухода за животными и инвентарь, используемый в данном помещении. Во время проведения дезинфекции мы руководствовались рекомендациями «Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора утверждены Министерством сельского хозяйства Российской Федерации 15 июля 2002 г. N 13-5-2/0525» [131].

Расчет экономической эффективности. Для сравнения экономической эффективности дезинфекции мы взяли за основу методические рекомендации «Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий» [71].

По данным рекомендациям определение экономического эффекта от проводимых ветеринарных (в нашем случае – дезинфекции) мероприятий рассчитывается по формуле:

$$Эв = Пу + Дс + Эз - Зв$$

где Пу – предотвращенный ущерб в результате проведенных работ, рассчитанный в рублях; Дс – дополнительная стоимость, которую получает хозяйство в результате улучшения качества и/или увеличения количества продукции, оцениваемая в рублях. Эз – показатель, определяющий экономию трудовых и материальных ресурсов, которой удается добиться при применении более эффективных методов и средств при проведении ветеринарных мероприятий (руб.). Зв – показатель, характеризующий расходную часть на осуществление проводимых мероприятий.

Принимая во внимание факт того, что результатом проведения любой дезинфекции является предотвращение экономического и иного вида ущерба, который в последствии приносит хозяйствующему объекту дополнительную стоимость и экономию, то мы можем принять показатели Пу, Дс и Эз за константы, так как данный эффект мы получим независимо от используемого средства. При этом основной фокус нашего исследования останавливается на затратах на проведение работ, а именно на себестоимости обработки 1000 м² площади поверхности в животноводческом хозяйстве. Вследствие того, что трудовые затраты и издержки, связанные с выводом животных из помещения очень близки при применении всех препаратов, мы так же принимаем их за константы. Показатель затрат рассчитывался по формуле:

$$Зв_{1000м2} = C_{1л} * P_{1000м2}$$

где, $Зв_{1000м2}$ – себестоимость затрат на дезинфицирующее средство, необходимое для обработки 1000м² площади поверхности. (руб)

$C_{1л}$ – себестоимость 1л концентрата дезинфицирующего средства (руб/л)

$P_{1000\text{м}^2}$ – норма расхода концентрата дезинфицирующего средства на 1000 м^2 площади поверхности (л)

Для определения самого экономически выгодного дезинфицирующего средства мы пользовались принципом, если $Z_{\text{в}1000\text{м}^2}$ первого средства $> Z_{\text{в}1000\text{м}^2}$ второго, значит использование второго средства экономически целесообразнее, при равном качестве дезинфекции и иных издержках, связанных с проведением обеззараживания.

Для вычисления объема расхода препарата, необходимого для обработки 1000м^2 площади методом орошения ($V_{1000\text{м}^2}$) мы рассчитывали по формуле:

$$V_{1000\text{м}^2} = \frac{1000\text{м}^2}{S_{1\text{л}}},$$

где $S_{1\text{л}}$ – площадь, которую можно обработать 1л концентрата

Расход рабочего раствора ($P_{\text{р.р-ра}}$) на 1 м^2 , был равен 0,35 литрам для рабочих растворов средств «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан».

Для определения площади, которую можно обработать с помощью 1л концентрата ($S_{1\text{л}}$) пользовались следующей формулой:

$$S_{1\text{л}} = \frac{V_{\text{р.р-ра}}}{P_{\text{р.р-ра}}}.$$

где $V_{\text{р.р-ра}}$ – объем рабочего раствора, который можно получить из 1 литра концентрата, $P_{\text{р.р-ра}}$ – расход рабочего раствора.

На основании результатов расчетов наиболее экономически целесообразным признавался тот препарат, стоимость обработки которым была меньше.

2.2 Результаты исследований

2.2.1 Определение бактериостатической и бактерицидной активности «АКВАдез-НУК 5» в сравнении с «IncimaxxDES» и «Дезинфексан»

Активность дезинфицирующих средств «АКВАдез-НУК 5», «Дезинфексан» и «IncimaxxDES» в рамках определения их бактерицидности и выраженности бактериостатических свойств изучалось по методу серийный разведений, в которых использовались суточные культуры *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium* и 48 часовые культуры *Candida albicans*. В процессе исследований были установлены минимальные концентрации, при которых проявлялась бактерицидность и оказывалось выраженное бактериостатическое действие.

Результаты экспериментов представлены в таблицах 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Проводя обработку полученных результатов, представленных в таблице 2, мы можем заключить, что дезинфицирующее средство «АКВАдез-НУК 5» в концентрации 0,0160% обладает способностью останавливать рост бактерии *E. coli*, а при достижении концентрации в 0,0630% мы наблюдаем бактерицидный эффект. Для культуры *S. aureus* минимальная эффективная бактериостатическая концентрация оказывается равной 0,0040%. В то время как минимальная бактерицидная 0,0310%.

Культура *P. aeruginosa* оказывается более чувствительной к активности данного дезинфицирующего средства. Минимальная бактериостатическая равна 0,008%, а бактерицидная концентрация 0,0160%.

Несколько иначе происходит воздействие на *S. typhimurium*. Для данного микроорганизма «АКВАдез-НУК 5» в концентрации 0,0040% оказывает бактериостатическое действие, однако выраженный бактерицидный эффект наступает только при концентрации в 0,0080%.

Для дрожжеподобной *C. albicans* наступление эффекта, при котором рост колоний останавливается, можно наблюдать при достижении концентрации в 0,0040%, а полную гибель данного организма мы наблюдали, как и в предыдущем

случае с *S. typhimurium*, когда использовался дезинфицирующий раствор в концентрации 0,0080%.

По итогам наблюдения за тем эффектом, которое оказывает средство «IncimaxxDES» представленных в таблице 3 у нас есть возможность заключить, что активность на культуру *E. coli* по такому признаку, как остановка роста колоний начинается с концентрации 0,0160% и выше. Концентрация препарата, с которой можно судить об уничтожении данного вида микроорганизма начинается с 0,0630%.

S. aureus оказался чуть более уязвимым к действию данного препарата. Бактериостатичность в свойстве к данному условно-патогенному микроорганизму начинает обнаруживаться, начиная с концентрации в 0,0040%, а выраженный бактерицидный эффект мы наблюдали, когда концентрация возрастала до 0,0310%.

Бактерицидное действие на синегнойную палочку оказывало при еще более низких концентрациях действующих веществ. Мы наблюдали остановку развития колонийобразующих свойств при добавлении препарата «IncimaxxDES» в концентрации 0,0040% (что аналогично с результатом по золотистому стафилококку), однако бактерицидный эффект наступал при 0,0080% концентрации.

Степень воздействия на *S. typhimurium* характеризует данное средство как высокоэффективное для дезинфекции при контаминации данным патогенным микроорганизмом. В частности, бактериостатический эффект можно было констатировать при достижении 0,0020% концентрации при исследовании в пробирке. Бактерицидность же мы зарегистрировали, когда концентрация «IncimaxxDES» достигла 0,0080%, что говорит о высокой эффективности препарата.

Бактериостатическое действие на *C. albicans* оказалось чуть менее выраженным, чем при применении «АКВАдез-НУК 5». Мы смогли его зарегистрировать только при достижении концентрации препарата в 0,0080%. Однако данная концентрация оказывала и бактерицидный эффект.

Таблица 2 – Бактерицидная и бактериостатическая активность средства «АКВАдез-НУК 5» в отношении *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium*, *C. albicans*

Тест-микроорганизм		<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>S. typhimurium</i>		<i>C. albicans</i>	
Препарат		АКВАдез-НУК 5		АКВАдез-НУК 5		АКВАдез-НУК 5		АКВАдез-НУК 5		АКВАдез-НУК 5	
Вид действия		БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД
Концентрация препарата, % от исходного	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7*	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-
	8*	-	V	-	V	-	-	-	-	-	-
	9*	V	V	-	V	-	V	-	-	-	-
	10*	V	V	-	V	V	V	-	V	-	V
	11*	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
	12*	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Примечание: *1 – 2,000%; 2 – 1,000%; 3 – 0,500%; 4 – 0,250%; 5 – 0,125%; 6 – 0,063%; 7 – 0,031%; 8 – 0,016%; 9 – 0,008%; 10 – 0,004%; 11 – 0,002%; 12 – 0,001%;

(V) – рост микроорганизмов;

(-) – отсутствие роста.

Таблица 3 – Бактериостатический и бактерицидный эффект средства «IncimaxxDES», изучаемый методом серийных разведений в отношении *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium*, *C. albicans*

Тест-микрорганализм		<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>S. typhimurium</i>		<i>C. albicans</i>	
Препарат		«IncimaxxDES»		«IncimaxxDES»		«IncimaxxDES»		«IncimaxxDES»		«IncimaxxDES»	
Вид действия		БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД
Концентрация препарата, % от исходного	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7*	-	V	-	-	-	-	-	-	-	-
	8*	-	V	-	V	-	-	-	-	-	-
	9*	V	V	-	V	-	V	-	-	-	-
	10*	V	V	-	V	-	V	-	V	V	V
	11*	V	V	V	V	V	V	-	V	V	V
	12*	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Условные обозначения: *1 – 2,000%; 2 – 1,000%; 3 – 0,500%; 4 – 0,250%; 5 – 0,125%; 6 – 0,063%; 7 – 0,031%; 8 – 0,016%; 9 – 0,008%; 10 – 0,004%; 11 – 0,002%; 12 – 0,001%;

(V) – рост микроорганизмов;

(-) – отсутствие роста.

Таблица 4 – Изучение бактерицидных и бактериостатических свойств активности средства «Дезинфексан» на культурах *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium*, *C. albicans*

Тест-микрорганализм		<i>E. coli</i>		<i>S. aureus</i>		<i>P. aeruginosa</i>		<i>S. typhimurium</i>		<i>C. albicans</i>	
Препарат		«Дезинфексан»		«Дезинфексан»		«Дезинфексан»		«Дезинфексан»		«Дезинфексан»	
Вид действия		БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД	БСД	БЦД
Концентрация препарата, % от исходного	1*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	7*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	8*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	10*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	11*	-	V	-	V	-	-	-	-	-	-
	12*	V	V	-	V	-	V	-	V	-	-
	13*	V	V	-	V	-	V	-	V	-	V
	14*	V	V	V	V	-	V	V	V	-	V
	15*	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

Примечание: *1 – 2,0000%; 2 – 1,0000%; 3 – 0,5000%; 4 – 0,2500%; 5 – 0,1250%; 6 – 0,0630%; 7 – 0,0310%; 8 – 0,0160%; 9 – 0,0080%; 10 – 0,0040%; 11 – 0,0020%; 12 – 0,0010%; 13 -0,0005%; 14 – 0,0003%; 15 – 0,0002%;

(V) – рост микроорганизмов;

(-) – отсутствие роста.

Таблица 5 – Рост микроорганизмов в контрольных пробирках при исследовании «АКВАдез-НУК 5»

Контроль	МПБ + Дист. Н ₂ О	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. typhimurium</i>
результат	-	+	+	+	+

(-) – Отсутствие роста (+) – рост наблюдается

Таблица 6 – Рост микроорганизмов в контрольных пробирках при исследовании «IncimaxxDES»

Контроль	МПБ + Дист. Н ₂ О	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. typhimurium</i>
результат	-	+	+	+	+

(-) – Отсутствие роста (+) – рост наблюдается

Таблица 7 – Рост микроорганизмов в контрольных пробирках при исследовании «Дезинфексан»

Контроль	МПБ + дист. Вода	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. typhimurium</i>
Результат	-	+	+	+	+

(-) – отсутствие роста нет (+) – рост есть

При исследовании бактерицидной активности выявлено следующее: средство «IncimaxxDES» проявляет бактерицидное действие на культуру: *E. coli* в разведении меньшим 0,0630%, на культуру *S. aureus* 0,0310%, на культуру *P. aeruginosa* 0,0160%, на культуру *S. typhimurium* 0,0160%, на культуру *C. albicans* 0,0080% по объему от концентрата.

Дезинфектант «IncimaxxDES» по итогам лабораторных исследований показал выраженное бактерицидное действие в отношении следующих тест-микроорганизмов: *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium* и в отношении гриба *C. albicans*.

Глутаровый альдегид, входящий в состав «Дезинфексан» обладает выраженным противомикробным действием, что подтвердилось в нашем исследовании. Данные по эксперименту представлены в таблице 4. Так, бактериостатическое действие препарата по отношению к культуре *E. coli* регистрировалось в концентрации 0,0020% и выше. Вместе с тем бактерицидный эффект наступал после воздействия на микроорганизмы растворами 0,0040% концентрации.

В отношении *S. aureus* мы наблюдали более выраженную бактериостатическую активность. Этот вывод мы сделали на основании того, что данное свойство проявлялось в более высоких разведениях вплоть до 0,0005% раствора. При этом бактерицидные свойства проявлялись в аналогичных концентрациях, как и при изучении действия на культуры кишечной палочки.

Бактерицидный эффект оказываемый на *S. typhimurium* наступал при аналогичном разведении в 0,0020%. Но в отличие от синегнойной палочки бактериостатический эффект проявлялся при более низких разведениях в 0,0005% от раствора, выпущенного производителем.

C. albicans в нашем исследовании оказалась наиболее чувствительной культурой к комбинации действующих веществ входящих в препарат «Дезинфексан». Это проявилось в том, что бактериостатическое действие наблюдалось уже при концентрации раствора в 0,0003%, а бактерицидный эффект

при 0,0010% растворе, что является самым высоким разведением в наших исследованиях при котором наблюдалась гибель микроорганизмов.

При исследовании бактерицидной активности выявлено, что «Дезинфексан» проявляет бактерицидное действие на культуру: *E. coli* в разведении меньшим 0,0040%, на культуру *S. aureus* 0,0040%, на культуру *P. aeruginosa* 0,0020%, на культуру *S. typhimurium* 0,0020%, на культуру *C. albicans* 0,0010% по объему от концентрата.

В таблице 5 приведены результаты исследования по постановке контроля при бактериологическом исследовании средства «АКВАдез-НУК 5». Рост микроорганизмов наблюдался в пробирках, в которые энуклиировали культуры *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* и *S. typhimurium*. Рост в пробирке с добавлением к МПБ дистиллированной воды отсутствовал.

В таблице 6 приведены данные постановки контроля при бактериологическом исследовании средства «IncimaxxDES». Рост микроорганизмов наблюдался в пробирках, в которые энуклиировали культуры *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* и *S. typhimurium*. Рост в пробирке с добавлением к мясо-пептонному бульону дистиллированной воды отсутствовал

В таблице 7 приведены данные контроля средства «Дезинфексан». Рост микроорганизмов наблюдался в пробирках, в которые энуклиировали культуры *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa* и *S. typhimurium*. Рост в пробирке с добавлением к МПБ дистиллированной воды отсутствовал.

Полученные результаты доказывают, что новый дезинфицирующий препарат «АКВАдез-НУК 5» проявляет выраженную бактерицидную активность как в отношении тест-микроорганизмов *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium*, так и в отношении дрожжеподобного гриба *C. albicans*. Этот факт свидетельствует о том, что данный препарат оказывает бактерицидные свойства, как против грамположительных, так и против грамотрицательных микроорганизмов, а также имеет фунгицидную активность.

Дезинфицирующее средство «Дезинфексан» по итогам лабораторных исследований проявляет бактерицидную и бактериостатическую активность в

отношении как тест-микроорганизмов: культурах *E. coli*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *S. typhimurium*, *C. albicans*. Это характеризует «Дезинфексан» как средство активное против грамотрицательных микроорганизмов, так и против грамположительных. Бактерицидная концентрация составляет 0,0040% от концентрата.

2.2.2 Изучение бактерицидных свойств средства «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан» на тест-объектах с имитацией белковой загрязненности

Изучение дезинфицирующих свойств средства «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES», «Дезинфексан» на тест-поверхностях с имитацией белковой загрязненности на тест-культурах *E. coli* и *S. aureus*. проводили с использованием пеногенератора TORNADOSCO/52.

Оцениваемыми показателями служили: эффективность дезинфекции тест-объектов пеной, полученной из средства «АКВАдез-НУК 5» в 0,10%, 0,25% и 0,50%.

Разрабатывая режимы дезинфекции тест-поверхностей рабочими растворами, обсемененные микроорганизмами тест-объекты располагали горизонтально и вертикально. За показатель эффективности средства при дезинфекции поверхностей служила 100% гибель тест-культур.

Результаты проведенных исследований представлены в таблицах 8, 9, 10, 11, 12, 13.

В таблице 8 представлены итоги опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *E. coli*, при помощи пены, которую получили из 0,10 – 0,50% растворов «АКВАдез-НУК 5». Дезинфекционная экспозиция составляла 10, 30, 60, 90 минут. По результатам эксперимента мы можем заключить, что препарат «АКВАдез-НУК 5» в 0,10% концентрации не обладает выраженным бактерицидным эффектом при наличие белковой загрязненности, кроме случая с экспозицией в 90 минут на тест-объекте из нержавеющей стали.

При 0,25% концентрации данное средство оказывает выраженный обеззараживающий эффект на гладких тест-объектах, кроме эксперимента с кафельной плиткой с экспозицией в 10 минут. Однако в данной концентрации на шероховатых поверхностях аналогичные результаты были достигнуты только после 60 минутной экспозиции.

Одним из выводов данного исследования является то, что тест-микроорганизмы *E. coli* на гладких тест-поверхностях из оцинкованного железа, кафельной плитки и нержавеющей стали были полностью уничтожены при использовании 0,25% раствора АКВАдез НУК 5 из расчета 0,25 л/м² с выдержкой 60 минут.

Для шероховатых поверхностей необходимо увеличить объем использованного раствора до 0,35 л/м², что, вероятно, связано с увеличенной площадью поверхности в исследуемом материале.

При этом эффективная концентрация рабочего раствора так же оставалась 0,25%. Время экспозиции 60 минут.

Приведенные в таблице 9 результаты демонстрируют, что при контаминации тест-поверхностей *S. aureus* их эффективная дезинфекция для гладких объектов наступала при использовании 0,25% пены, полученной из раствора 0,25%: концентрации с нормой расхода 0,25 л/м² и экспозицией в 60 минут, или при равной норме расхода, но в 0,50% концентрации с экспозицией 30 минут.

Шероховатые тест-поверхности были обеззаражены пеной из 0,25% раствора «АКВАдез-НУК 5» из расчета 0,35л/м² с выдержкой один час или при использовании 0,50% рабочего раствора с временем выдержки 30 минут.

Делая выводы об эффективности средства «АКВАдез-НУК 5» в части его бактерицидной активности против *E. coli* и *S. aureus* на тест-поверхностях с имитацией белковой загрязненности можно увидеть, что качество обеззараживания объектов зависело от вида материала данных объектов, в то время как отличия в виде тест-микроорганизма не влияли существенно на итоговую эффективную концентрацию рабочего раствора, норму расхода, либо время экспозиции.

Таблица 8 – Результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *E. coli*, растворами средства «АКВАдез-НУК 5»

Концентрация раствора, (% по препарату)		0,10				0,25				0,50			
		10	30	60	90	10	30	60	90	10	30	60	90
Экспозиция (мин)													
Тест-поверхности	Нержавеющая сталь	V	V	V	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Оцинкованное железо	V	V	V	V	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Кафельная плитка	V	V	V	V	V	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Метлан/пская плитка	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Дерево (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Бетон (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-

Условные обозначения:

(-) – обеззаражено

(V) – обнаружен рост микроорганизмов

(н/п) - исследования не проводились.

Таблица 9 – Исследование по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *S. aureus* при помощи растворов средства «АКВАдез-НУК 5»

Концентрация раствора, (% по препарату)		0,10				0,25				0,50			
Экспозиция (мин)		10	30	60	90	10	30	60	90	10	30	60	90
Тест-поверхности	Нержавеющая сталь	V	V	V	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Оцинкованное железо	V	V	V	V	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Кафельная плитка	V	V	V	V	V	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Метлан/пская плитка	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Дерево (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Бетон (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-

Условные обозначения:

(-) – обеззаражено

(V) – обнаружен рост микроорганизмов

(н/п) - исследования не проводились.

Таблица 10 – Эффективность обеззараживающего действия «IncimaxxDES» на контаминированные *E. coli* тест-объекты с имитацией белковой загрязненности

Концентрация раствора, (% по препарату)		0,10				0,25				0,50			
		10	30	60	90	10	30	60	90	10	30	60	90
Экспозиция (мин)													
Тест-поверхности	Нержавеющая сталь	V	V	V	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Оцинкованное железо	V	V	V	V	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Кафельная плитка	V	V	V	V	V	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Метлахская плитка	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Дерево (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Бетон (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-

Условные обозначения:

(-) – обеззаражено

(V) – обнаружен рост микроорганизмов

(н/п) - исследования не проводились.

Таблица 11 – Результаты опытов по обеззараживанию тест - поверхностей, контаминированных *S. aureus*, растворами средства «IncimaxxDES»

Концентрация раствора, (% по препарату)		0,10				0,25				0,50			
		10	30	60	90	10	30	60	90	10	30	60	90
Тест-поверхности	Нержавеющая сталь	V	V	V	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Оцинкованное железо	V	V	V	V	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Кафельная плитка	V	V	V	V	V	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Метлахская плитка	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Дерево (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-
	Бетон (вертикально/горизонтально)	V	V	V	V	V	V	-	-	V	-	-	-

Условные обозначения:

(-) – обеззаражено

(V) – обнаружен рост микроорганизмов

(н/п) - исследования не проводились.

Таблица 12 – Исследование по дезинфекции тест-поверхностей, с наличием *E. coli*, растворами средства «Дезинфексан»

Концентрация раствора, (% по препарату)		0,10				0,25				0,50			
Экспозиция (мин)		10	30	60	90	10	30	60	90	10	30	60	90
Тест-поверхности	Нержавеющая сталь	V	V	-	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Оцинкованное железо	V	V	-	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Кафельная плитка	V	V	-	-	V	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Метлахская плитка	V	V	-	-	V	-	-	-	V	-	-	-
	Дерево (вертикально/горизонтально)	V	V	-	-	V	-	-	-	V	-	-	-
	Бетон (вертикально/горизонтально)	V	V	-	-	V	-	-	-	V	-	-	-

Условные обозначения:

(-) – обеззаражено

(V) – обнаружен рост микроорганизмов

(н/п) - исследования не проводились

Таблица 13 – Исследование дезинфицирующих свойств разведений средства «Дезинфексан» на тест-поверхностях, контаминированных *S. aureus*

Концентрация раствора, (% по препарату)		0,10				0,25				0,50			
		10	30	60	90	10	30	60	90	10	30	60	90
Экспозиция (мин)													
Тест-поверхности	Нержавеющая сталь	V	V	-	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Оцинкованное железо	V	V	-	-	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Кафельная плитка	V	V	-	-	V	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п
	Метлахская плитка	V	V	-	-	V	-	-	-	V	-	-	-
	Дерево (вертикально/горизонтально)	V	V	-	-	V	-	-	-	V	-	-	-
	Бетон (вертикально/горизонтально)	V	V	-	-	V	-	-	-	V	-	-	-

Условные обозначения:

(-) – обеззаражено

(V) – обнаружен рост микроорганизмов

(н/п) - исследования не проводились.

В результате изучения бактерицидных свойств средства «АКВАдез-НУК 5» на тест-объектах с имитацией белковой загрязненности мы определили выраженную бактерицидную активность в концентрации 0,50% с экспозицией 30 мин при дезинфекции в форме пены тест-объектов в условиях имитации естественной загрязненности в отношении тест-микроорганизмов *E. coli*, *S. aureus*.

Так же высокое качество дезинфекции всех видов поверхностей было показано при использовании 0,25% раствора дезинфицирующего средства при экспозиции 60 минут. Это дает нам основание предполагать, что при необходимости экономии дезсредства при использовании на не корродируемых материалах можно применять более сильные разведения препарата без потери качества проводимой дезинфекции. Однако для производственных испытаний мы выбираем концентрацию в 0,50% как более перспективную с точки зрения эффективности.

Представленные в таблице 10 результаты испытаний с имитацией белковой загрязненности на культуре *E. coli* демонстрирует высокую активность исследуемого дезинфицирующего средства в концентрациях выше 0,25%. При экспозиции 30 минут были полностью обеззаражены все тест-объекты, которые имели гладкую поверхность. В то же время, даже при выдержке в 10 минут было достигнуто высокое качество дезинфекции на объектах из нержавеющей стали и оцинкованного железа. Это свойство важно, так как продукт имеет маркировку «сильный окислитель» и при необходимости обеззараживания металлических объектов возможно применение более малого времени выдержки.

После получения данных результатов мы пришли к выводу о нецелесообразности дальнейшего исследования «IncimaxxDES» в больших концентрациях на объектах с гладкой текстурой поверхности, так, как и при меньших концентрациях с минимальным временем экспозиции происходит обеззараживание данного типа поверхностей. Как следствие данного решения в таблице 10 в блоке исследований с 0,50% концентрацией растворов стоит маркировка, говорящая о том, что исследования не проводились. В данном случае

это подразумевает получение отрицательного результата при бактериологическом посеве.

Вместе с тем на поверхностях из дерева, бетона и метлахской плитки приемлемый уровень дезинфекции достигался только при экспозиции более 30 минут, что свидетельствует о том, что текстура поверхности является очень важным фактором при разработке и выборе схемы дезинфекции объектов ветеринарного надзора.

Из проведенных опытов, результаты которых приведены в таблице 10 по обеззараживанию тест-поверхностей, обсемененных бактериями кишечной палочки мы делаем вывод, что для гладких поверхностей оцинкованного железа, нержавеющей стали и кафельной плитки минимальной эффективным способом является использование 0,25% рабочего раствора «IncimaxxDES» из расчета 0,25 л/м² при экспозиции 60 минут, а шероховатых объектов с использованием 0,25% раствора при расходе 0,35 л/м² с экспозицией в 60 минут.

Полученные результаты дают основание предполагать, что выраженность действия «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5» и в производственных испытаниях на бактерию *E. coli* будет аналогичным.

При контаминации тест-объектов золотистым стафилококком обеззараживание гладких поверхностей наступало после воздействия пены из 0,25% раствора средств «IncimaxxDES» из расчета 0,25 л/м², экспозиции 60 минут. 0,50% раствор за 30 мин.

Шероховатые тест-поверхности были обеззаражены пеной из 0,25% раствора IncimaxxDES из расчета 0,35 л/м² при экспозиции 60 минут 0,50% раствор за 30 мин. Данные по обеззараживанию тест-объектов, обсемененных золотистым стафилококком средством IncimaxxDES представлены в таблице 11.

Сходный состав между «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» дали сходные результаты в активности в опыте с имитацией белковой загрязненности. Как и в предыдущей серии опытов дезинфицирующая активность «IncimaxxDES» зависела преимущественно от типа материала исследуемой тест-поверхности, а различия в результатах между *E. coli* и *S. aureus* были незначительными.

Полученные данные лабораторных испытаний позволили нам предположить, что сходные результаты по дезинфицирующей активности «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5» пенный, которые обеспечены сходным составом будут проявляться и во время производственных испытаний данных препаратов.

В качестве промежуточного итога мы подтвердили, что дезинфицирующее средство «IncimaxxDES» по результатам наших лабораторных исследований проявил бактерицидную активность при дезинфекции в форме пены тест-объектов в условиях имитации естественной загрязненности в отношении следующих тест-микробов: *E. coli*, *S. aureus*.

Результаты, приведенные в таблице 12 показывают значительную активность средства, содержащего глутаровый альдегид даже в концентрациях от 0,10%. Так в опыте было показана возможность дезинфекции объектов растворами низких концентраций при экспозиции 60 минут при которых происходило обеззараживание всех тест-объектов.

В случае с объектами с гладкими поверхностями из нержавеющей стали и оцинкованного железа, при увеличении концентрации рабочего раствора до 0,25% уничтожение микроорганизмов наступало уже через 10 минут, из чего мы можем сделать вывод о большом потенциале данного дезинфицирующего состава.

Для дезинфекции всех исследуемых шероховатых тест-поверхностей, а также поверхности из кафельной плитки с помощью 0,25% раствора потребовалась экспозиция в 30 минут.

Результатами опыта по исследованию бактерицидной активности препарата «Дезинфексан» в условиях имитации белковой загрязненности поверхностей продемонстрирован широкий спектр антимикробной активности как против грамотрицательных, так и против грамположительных микроорганизмов. Как и в случае с предыдущими исследуемыми препаратами различия в бактерицидной активности в значительной степени изменялось от разных типов материала обрабатываемых поверхностей.

Учитывая крайне схожие показатели по эффективности 0,25% и 0,50% концентраций рабочих растворов, было предсказано, что наиболее оптимальным схемой дезинфекции с использованием средства «Дезинфексан» будет применение в производственных испытаниях именно 0,25% рабочего раствора, что позволит с одной стороны экономить значительные средства на расходе препарата, а с другой добиваться необходимого качества дезинфекции.

В экспериментах с золотистым стафилококком описанных в таблице 13, были получены схожие результаты с описанными ранее опытами по эффективности дезинфицирующих свойств Дезинфексана при контаминации тест-поверхностей бактерией группы кишечной палочки. Это еще раз подтвердило гипотезу о том, что преимущественное влияние на качество дезинфекции объектов оказывает именно тип обрабатываемой поверхности, и в меньшей степени тест-микроорганизмы. Как и в прошлом исследовании наиболее трудно поддавались дезинфекции шероховатые поверхности из дерева, бетона и метлахской плитки.

При исследовании 0,10% рабочего раствора рост микроорганизмов при бактериологическом посеве со смывов наблюдался на всех поверхностях при экспозиции до 30 минут. Это говорит о том, что использование данной концентрации в производственных условиях с недостаточным временем выдержки может привести к неудовлетворительному качеству дезинфекции. Однако, в отличие от других исследуемых средств при работе с данным разведением, «Дезинфексан» показал эффективность при выдержке в 60 минут обеспечив дезинфекцию всех исследуемых поверхностей, имеющих как гладкую, так и шероховатую поверхности.

Полная гибель бактерий золотистого стафилококка наблюдалась при различных режимах воздействия. Так при использования любых концентраций с выдержкой 60 минут и более происходило полное обеззараживание поверхностей. При воздействии растворов в течение 30 минут, дезинфекция считалась успешной только при использовании 0,25% рабочих растворов и более.

2.2.3 Обобщение результатов изучения антибактериальных свойств препаратов «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан»

Результаты опытов свидетельствуют о том, что все исследуемые дезинфицирующие препараты обладают выраженным бактерицидным действием на *E. coli* и *S. aureus*. Из этого можно сделать вывод об их активности как против грамположительных, так и против грамотрицательных микроорганизмов.

Наиболее быстрым по скорости обеззараживания тест-поверхностей оказалось средство «Дезинфексан». В экспериментах с имитацией белковой загрязненности он проявил бактерицидную активность на все тест-микроорганизмы на всех типах поверхностей за 30 мин в 0,25% концентрации. Это свидетельствует о высокой эффективности выбранной производителем композиции действующих веществ.

По итогам проведенных лабораторных испытаний по определению эффективности дезинфицирующих свойств «АКВАдез-НУК 5», «Дезинфексан» и «IncimaxxDES» при обеззараживании тест-поверхностей, предварительно обсемененных *E. coli* и *S. aureus* показали, что дезинфицирующие свойства препаратов в некоторой степени зависели от типа материала, на котором проводили исследование и вида тест-микроорганизма.

Препараты «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5» смогли полностью обеззаразить тест-объекты через 60 минут в 0,25% концентрации после начала эксперимента, что так же является приемлемым результатом для включения их в цикл производственных испытаний. Хочется отметить, что средство «АКВАдез-НУК 5» имеет сходные свойства по скорости и эффективности дезинфицирующей активности с импортным аналогом «IncimaxxDES». При существенной разнице в закупочных ценах данных препаратов это может служить серьезным конкурентным преимуществом отечественного производителя, а также позволит снизить себестоимость производства у компаний, работающих в сфере животноводства благодаря переходу на использование более дешевого, но равного по качеству отечественного продукта.

2.2.4 Определение показателей острой токсичности

С целью изучения острой токсичности средств «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES», «Дезинфексан» при пероральном введении были поставлены эксперименты на белых крысах породы Wister самцах массой 220-230г. в дозах 2000, 3000, 4000 и 5500 мг/кг.

Для проведения опытов крысы были разделены на группы по 10 голов. Для изучения каждой дозировки для каждого дезинфицирующего средства использовали 10 животных. Одна группа в десять животных служила контролем, для которой вводилось по 1 мл 0,90% раствора натрия хлорида. Для изучения каждого дезинфицирующего средства использовалось по 50 белых лабораторных животных.

Дезинфектант вводили в чистом виде. После введения в течение двух недель за лабораторными животными велось наблюдение. В эксперименте учитывалась гибель животных и клиническая картина интоксикации. Патологические изменения различных органов у некоторых павших животных приведены на рисунках 9, 10, 11, 13, 14, 16.

Для расчетов LD_{16} LD_{50} LD_{84} LD_{99} применялся метод пробит-анализа с использованием лицензионного программного обеспечения Statistica+® 2005 версия 3.5, для определения пробитов мы использовали таблицу для перевода процентов в пробиты по Блиссу, а для 0% и 100% рекомендованной М.Л. Беленьким, весовые коэффициенты определяли по таблице, разработанной Финни (Finney).

На основании данных экспериментов по внутрижелудочному введению «АКВАдез-НУК 5» представленных в таблице 14 был сделан вывод, что в опытной группе отсутствовала летальность при введении средства в дозе 2000 мг/кг. При достижении дозировки до 3000 мг/кг наблюдалась гибель одного животного, а при дозе в 4000 мг/кг смертность составила 70% с последующим увеличением до 100% в дозировке 5500 мг/кг.

Проведенный анализ, и статистическая обработка данных из таблицы 14 позволила утверждать, что для дезинфицирующего средства «АКВАдез-НУК 5»:

$$LD_{16} = 2864,91 \text{ мг/кг}$$

$$LD_{50} = 3676,22 \pm 347,37 \text{ мг/кг}$$

$$S_{LD50} = 347,37 \text{ мг/кг.}$$

$$LD_{84} = 4585,86 \text{ мг/кг}$$

$$LD_{99} = 5040,69 \text{ мг/кг}$$

Таблица 14 – Результаты исследований острой токсичности «АКВАдез-НУК 5» при его внутрижелудочном введении крысам

Крысы	Доза препарата при внутрижелудочном введении, мг/кг			
	2000	3000	4000	5500
Выжило, гол.	10	9	3	0
Умерло, гол.	0	1	7	10

Графическая визуализация прямой регрессии, полученной с использованием специализированного программного обеспечения для статистической обработки данных, относительно полученных экспериментальных данных с использованием метода пробит-анализа по Финни представлена на рисунке 8.

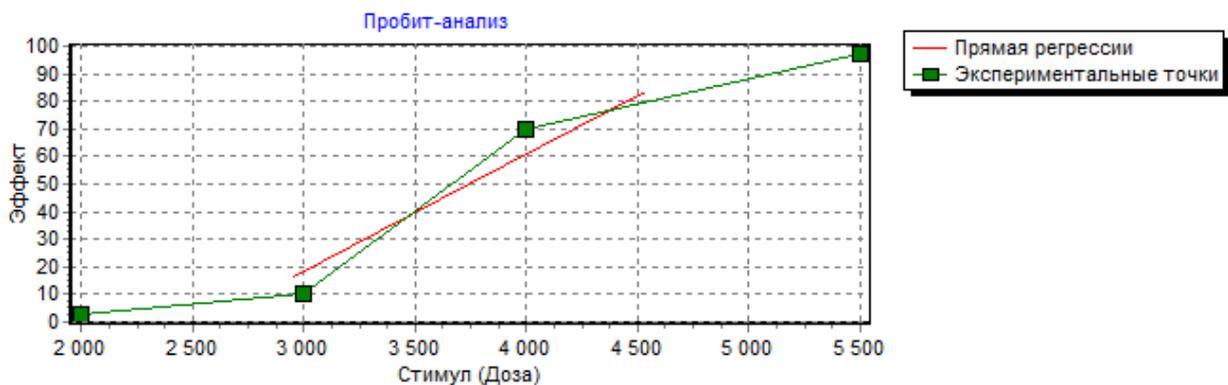


Рисунок 8 – Прямая регрессии летальных доз «АКВАдез-НУК 5» относительно полученных экспериментальных данных.

Клиническая картина острого отравления у крыс проявлялась непродолжительным возбуждением, сменяющимся угнетением. У лабораторных животных диагностировалось тахипноэ, носовые истечения, нарушение

координации движения и клонико-тонические судороги. Крысы сбивались в группы. Гибель животных наступала из-за остановки дыхания.

При визуальном осмотре внутренних органов павших лабораторных животных (Рисунок 9) обнаружены следующие изменения: большая площадь поверхности слизистой оболочки желудочно-кишечного катарально воспалена, наблюдаются очаги некроза (Рисунок 10), паренхиматозные органы кровенаполнены (Рисунок 11).

В полости трахеи и бронхов наблюдается большое скопление пенистой жидкости, отечность легочной ткани, присутствие множественных точечных кровоизлияний на слизистой оболочке органов дыхания.

Таблица 15 – Оценка среднего времени гибели крыс при введении препарата «АКВАдез-НУК 5» в желудок

Доза препарата, (мг/кг)	Скорость гибели животных, сутки				Усредненное время гибели после введенных доз, сутках
	1	2	3	4	
2000	0	0	0	0	0,00
3000	0	0	1	0	3,00
4000	2	2	3	0	2,71
5500	7	3	0	0	1,30
Среднее значение	0	0	0	0	2,33

Чем выше была заданная доза препарата, тем более выраженными были проявляющиеся эффекты острой интоксикации. Например, у некоторых животных при введении «АКВАдез-НУК 5» в дозировке 5500 мг/кг уже через непродолжительное время наступала фаза кратковременного возбуждения, которое сопровождалось учащенными дыхательными движениями грудной клетки, мечущимися перемещениями по клетке.

В конце данной фазы у животных наблюдались клонико-тонические судороги и истечения из носа. В течение от 2 до 4 часов после этого животные погибали от остановки дыхания.

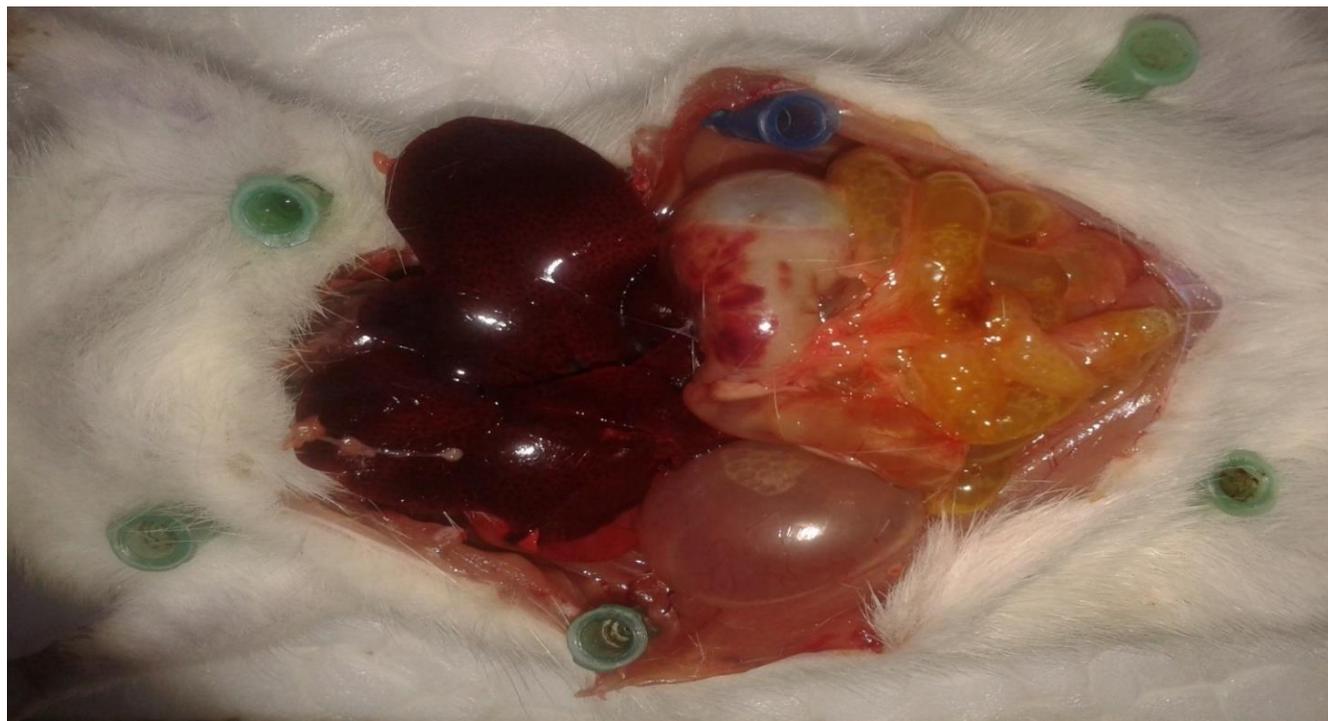


Рисунок 9 – Видимый воспалительный процесс желудочно-кишечного тракта у крысы после введения «АКВАдез-НУК 5».

Проводя анализ результатов острого эксперимента и фиксируя частоту гибели животных по дням наблюдения, мы рассчитывали среднее время гибели животных (ET50). Авторами этой методики являются (Красовский Г.Н. и др., 1976). Они считают, что эта величина равна интегральному показателю и может учитывать колебания параметра времени, что характеризует индивидуальную чувствительность лабораторных животных к воздействию исследуемого вещества в дозировках ниже и превышающей смертельную.

Помимо вышеописанного, расчет ET50 является простым, довольно объективным методом с помощью которого можно оценить кумулятивные свойства препаратов. Результаты оценки средства «АКВАдез-НУК 5» по данной методике приведены в таблице 15. Мы делаем вывод, что с увеличением вводимой дозы препарата уменьшалось время гибели животных. До уровня в 4000 мг/кг погибла только одна опытная крыса на третий день после введения 3000 мг/кг. При введении больших дозировок летальность резко возрастала, достигая 100% при введении 5500 мг «АКВАдез-НУК 5» на 1 кг веса.



Рисунок 10 – Изменение цвета желудочно-кишечного тракта у крысы после введения «АКВАdez-НУК 5».

Рассчитываемая величина ET50 для дезсредства АКВАdez-НУК5 составляет 55,92 часа (эквивалент 2,33 суток). По классификации его можно отнести к препаратам остронаправленного типа действия с умеренной способностью к кумуляции.

Для средства «IncimaxxDES» были получены схожие результаты в опытах по изучению острой токсичности на лабораторных крысах. Это можно объяснить схожей комбинацией входящих в состав действующих веществ. Основные отличия от средства «АКВАdez-НУК 5» сводятся к небольшому (до 7%) отклонению в сторону уменьшения показателей ЛД50, ЛД16, ЛД84.

При введении 4000 мг/кг погибла большая часть крыс опытной группы. При этом распределение скорости наступления смерти было относительно

равномерным в первые, вторые и третьи сутки эксперимента. При этом все животные, выжившие в течение первых трех суток, не погибали до момента окончания эксперимента.



Рисунок 11 – Кровенаполнение в легких после введения «АКВАдез-НУК 5».

Разница в показателях не позволяет присвоить данному препарату более низкий класс опасности и может говорить о незначительно более низких концентрациях перекисных соединений и/или надуксусной кислоты, либо о статистической погрешности связанной с величиной выборки лабораторных животных. Приведенные в таблице 16 данные подтверждают наше предположение о том, что схожесть составов будет проявляться в приближенных значениях по показателям острой токсичности. Как и в предыдущей серии опытов при дозе в 2000 мг/кг смертности животных не наблюдалось. При этом

при дозе в 3000 мг/кг на третьи сутки проведения эксперимента две крысы погибли с признаками развившегося сильного воспаления желудочно-кишечного тракта, которое было поставлено при вскрытии данных животных. При введении дозы «IncimaxxDES» 4000 мг/кг 60% животных в опытной группе пало в течение 3 дней после введения.

Таблица 16 – Изучение летальности дозировок «IncimaxxDES» у животных при его внутрижелудочном введении

Крысы	Доза препарата при внутрижелудочном введении, мг/кг			
	2000	3000	4000	5500
Выжило, гол.	10	8	4	0
Умерло, гол.	0	2	6	10

Анализ данных представленных в таблице 16 позволяет утверждать, что для дезинфицирующего средства «IncimaxxDES»:

$$LD_{16} = 2805,80 \text{ мг/кг}$$

$$LD_{50} = 3778,33 \pm 402,71 \text{ мг/кг}$$

$$S_{LD50} = 402,71 \text{ мг/кг.}$$

$$LD_{84} = 4767,00 \text{ мг/кг}$$

$$LD_{99} = 5261,33 \text{ мг/кг}$$

Проведенная статистическая обработка (Рисунок 12) полученных данных показала значительную зависимость летальности от величины вводимой дозы препарата.

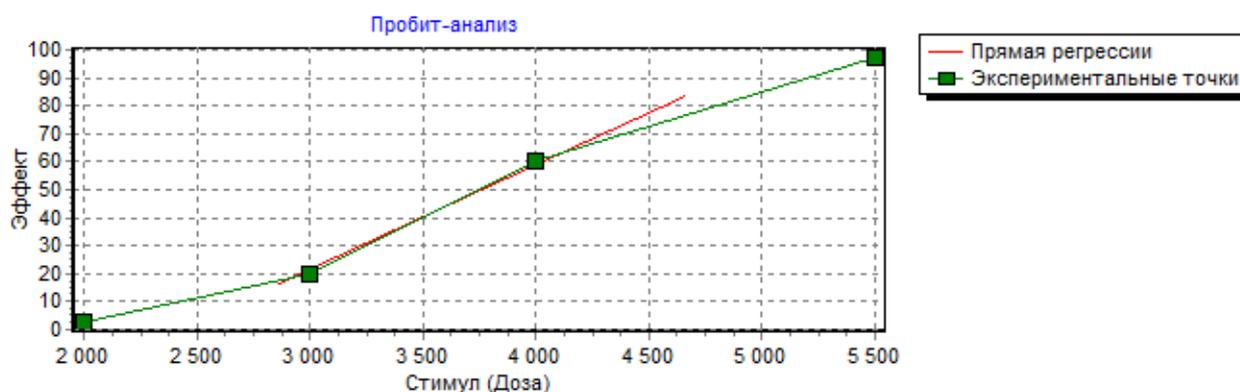


Рисунок 12 – Прямая регрессии летальных доз «IncimaxxDES» относительно полученных экспериментальных данных.

Состояние животных при остром отравлении IncimaxxDES характеризовалось кратковременным возбуждением, во время которого крысы быстро перемещались по клетке, сменяющимся угнетением. У крыс наблюдались носовые истечения, тахипноэ, нарушения координации движения, и, как и в случае с отечественным аналогом, клонико-тонические судороги.

Гибель животных наступала от остановки дыхания. В процессе вскрытия у опытных животных обнаружено обширное катаральное воспаление слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта (Рисунок 13), паренхиматозные органы кровенаполнены (Рисунок 14). В просвете трахеи и бронхов наблюдается значительный объем пенистой жидкости, лёгочная ткань отёчна, на слизистой оболочке органов дыхания точечные кровоизлияния.

Анализируя данные распределения гибели животных при внутрижелудочном введении «IncimaxxDES» приведенные в таблице 17, мы можем заключить, что скорость наступления летального эффекта прямо пропорциональна величине вводимой дозы.

Таблица 17 – Время гибели крыс после введения дезинфицирующего средства «IncimaxxDES» в желудок

Доза препарата, (мг/кг)	Скорость гибели животных, сутках				Усредненное время гибели после введенных доз, сутках
	1	2	3	4	
2000	0	0	0	0	0,00
3000	0	0	2	0	3,00
4000	1	3	2	0	2,17
5500	7	3	0	0	1,30
Среднее значение	0	0	0	0	2,15

Вывод был сделан на основании того, что с увеличением вводимой дозы возрастал показатель скорости наступления летального эффекта. При дозировке в 2000 мг/кг мы ни одно животное не погибло от введения дезинфицирующего средства. При введении 3000 мг/кг, несмотря на наблюдаемые эффекты острой

интоксикации у крыс только 2 из опытной группы скончались на третий экспериментальный день.

На введение дозы в 4000 мг/кг интенсивность реакции у лабораторных животных была различна: одно животное пало в течение суток после дачи препарата, трое животных погибло на второй день и еще два животных на третий день эксперимента.

Различия в скорости гибели животных мы объясняем индивидуальной чувствительностью животных к компонентам, входящим в состав препарата. При максимальной испытуемой дозировке в 5500 мг/кг 70 % животных погибли в первый день проведения эксперимента и оставшиеся 30% во второй день.



Рисунок 13 – Видимый воспалительный процесс кишечника крысы после введения «IncimaxxDES».

Проводя анализ данных в таблице 17, мы можем посчитать, что показатель ET50 для препарата «IncimaxxDES» составил 51,76 часа, что позволяет отнести

его к классу препаратов остронаправленного типа действия с умеренной способностью к кумуляции.

Данное значение более чем на четыре единицы исследованного ранее «АКВАдез-НУК 5», что говорит о незначительно более быстром летальном эффекте у данных групп животных.



Рисунок 14 – Кровенаполнение легких крысы после введения «IncimaxxDES».

В данном исследовании было подтверждено что, обладая сходным составом препараты «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» обладают сходными токсикологическими характеристиками.

Несмотря на то, что действующие вещества, входящие в состав «Дезинфексан» отличаются от ранее освещенных средств, он имеет сходные, хоть и не идентичные, токсикологические показатели. «Дезинфексан» обладает самым высоким показателем ЛД50 среди изучаемых препаратов. Его показатель

средней летальной дозы на 121 мг/кг выше, чем у «АКВАдез-НУК 5», что характеризует его как незначительно более безопасный препарат при попадании в желудок. Однако, патологические изменения желудочно-кишечного тракта были схожими, но незначительно менее выраженными по сравнению с изучаемыми препаратами, содержащими надуксусную кислоту.

Результаты, отраженные в таблице 18 показывают, что при введении максимальной исследуемой дозы погибло 100% животных. При внутрижелудочном введении 4000 мг/кг распределение погибших и выживших животных было почти равным, но 6 из 10 крыс погибло в результате данного эксперимента. При дальнейшем снижении дозы вводимого препарата смертность резко падала, так при 3000 мг/кг только одно животное погибло.



Рисунок 15 – Катаральное воспаление желудка крысы после введения средства «Дезинфексан».

При этом у выживших животных наблюдались клиническое проявление интоксикации. У всех опытных животных появились учащенные дыхательные движения, сопровождавшиеся возбуждением. Крысы активно металась по клетке в течение нескольких часов после дачи препарата после чего данный поведенческий паттерн сменился угнетением. Животные стремились сбиваться в кучки и не принимали корм. У всех животных в группе в течение суток наблюдались нарушения в координации движения и у трех из них происходили судороги.

Анализ данных представленных в таблице 18 позволяет утверждать, что для дезинфицирующего средства «Дезинфексан»:

$$LD_{16} = 2925,95 \text{ мг/кг}$$

$$LD_{50} = 3875,70 \pm 402,42 \text{ мг/кг}$$

$$S_{LD50} = 402,42 \text{ мг/кг.}$$

$$LD_{84} = 4810,85 \text{ мг/кг}$$

$$LD_{99} = 5278,43 \text{ мг/кг}$$

Таблица 18 – Распределение смертности животных при внутрижелудочном введении средства «Дезинфексан»

Крысы	Доза препарата при внутрижелудочном введении, мг/кг			
	2000	3000	4000	5500
Выжило, гол.	10	9	4	0
Умерло, гол.	0	1	6	10

Статистическая обработка (Рисунок 16) полученных данных показала значительное увеличение летальности при возрастании вводимой дозы препарата.

Клинические проявления острого отравления «Дезинфексан»ом были схожими с животными, на которых исследовались ранее описанные препараты. Регистрировалось тахипноэ, угнетение, носовые истечения и нарушения в координации движений. Гибель животных наступала из-за остановки дыхания.

Вскрытие исследуемых животных показало катаральное воспаление желудка (Рисунок 15), двенадцатиперстной и ободочного отдела кишечника, кровенаполнение в легких, множественные кровоизлияния слизистой оболочке органов дыхания, скопление пенистой жидкости в трахее и бронхах.

Показатель среднего времени гибели ET50 для «Дезинфексан» равняется 51,76 (эквивалент 2,16 суток). При этом количество погибших животных отличается от ранее исследуемых средств. В отличие от IncomaxxDES в группе которым вводили дозировку в 3000 мг/кг, умерло на 50% меньше животных. Но в отличие от групп, которым вводили «АКВАdez-НУК 5» в группе, где крысам вводили по 4000 мг/кг, пало на два животных больше. При этом одно пало в первые сутки исследования и второе на вторые сутки проведения эксперимента.

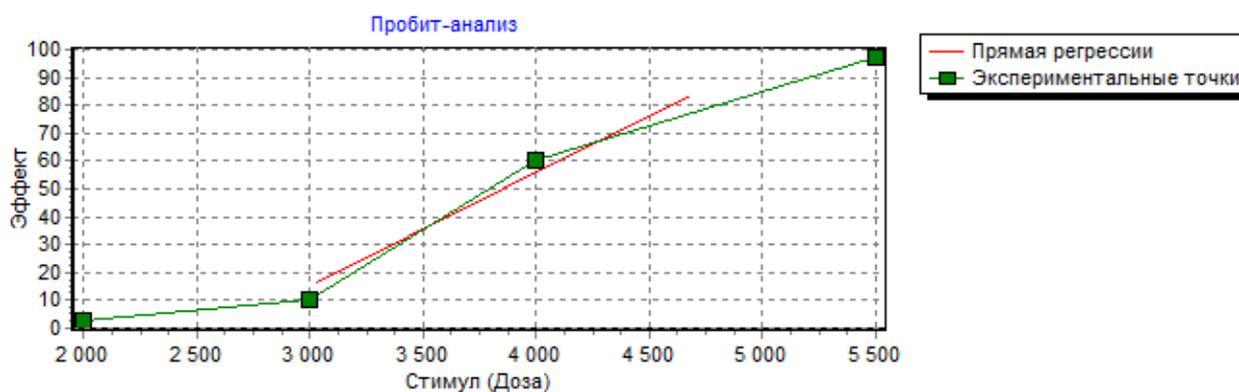


Рисунок 16 – Прямая регрессии летальных доз «Дезинфексан» относительно полученных экспериментальных данных.

С целью сравнения среднего времени гибели лабораторных животных после введения «Дезинфексан» с другими препаратами, рассматриваемыми в данной работе, мы воспользовались методом предложенным Красовским Г. Н., результаты приведены в таблице 19.

По итогам исследования мы можем отнести «Дезинфексан» также к препаратам остронаправленного типа действия с умеренной способностью к кумуляции.

Таблица 19 – Время гибели крыс при введении средства «Дезинфексан» в желудок

Доза препарата, (мг/кг)	Скорость гибели животных, сутках				Усредненное время гибели после введенных доз, сутках
	1	2	3	4	
2000	0	0	0	0	0,00
3000	0	0	1	0	3,00
4000	1	3	2	0	2,17
5500	7	3	0	0	1,30

В процессе лабораторных исследований нами было определено, что «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» относится к III классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76 (умеренно-опасные соединения), а также наличие слабого раздражающего действия в связи с чем нами были предприняты соответствующие меры безопасности при работе с данным дезинфицирующим средством.

2.2.5 Изучение местнораздражающего действия на кожу, роговицу и конъюнктиву глаза препаратов «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан» на крысах

В данной серии экспериментов перед нами стояла задача определить классы опасности по местно-раздражающему действию на кожу и глаза выбранных нами дезинфицирующих средств.

В опытах мы оценивали следующие показатели:

- Оценка реакции кожи по интенсивности эритемы и отека в баллах при однократной обработке
- Выраженность раздражающих свойств дезинфицирующих средств на глаза, оцениваемая в баллах.

Результаты оценки реакции кожи и глаз представлены в таблицах с 14 по 22.

С целью изучения реакции кожи по интенсивности эритемы и отека при однократной обработке дезинфицирующими препаратами было использовано 15 лабораторных крыс самцов породы Wister массой 210-250г. Дополнительно было

использовано 5 крыс для постановки контроля с применением 0,9% раствора натрия хлорида.

При проведении опытов на оценку реакции кожи при повторных воздействиях исследуемых препаратов в общей сложности было использовано 45 белых лабораторных крыс породы Wister массой 210-250г., 5 крыс в эксперименте участвовали для постановки контроля с применением 0,9% раствора натрия хлорида.

Во время эксперимента по оценке реакции глаза на нанесение дезинфицирующих средств было израсходовано 15 белых породы Wister массой 210-250г. дополнительно 5 крыс в эксперименте участвовали для постановки контроля с применением 0,9% раствора натрия хлорида.

Из таблицы 20 мы можно заключить, что у трех лабораторных животных в течение восьми часов после аппликации 0,5% дезинфицирующего раствора «АКВАдез-НУК 5» появилась кожная эритема, проходящая в течение суток. Через 24 часа после нанесения препарата ни у одного животного не наблюдались патологические изменения кожных покровов.

Таблица 20 – Оценка реакции кожи по интенсивности эритемы и отека в баллах при однократной обработке «АКВАдез-НУК 5»

Крыса №	Кожа не поврежденная	Повреждение, баллы	Время после обработки, ч,						
			4	8	24	48	72	96	120
1		Эритема	2	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
2		Эритема	2	2	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
3		Эритема	2	2	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
4		Эритема	2	2	0	0	0	0	0
		Отек	1	0	0	0	0	0	0
5		Эритема	2	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
Средний балл		Эритема	2	1,2	0	0	0	0	0
		Отек	0,2	0	0	0	0	0	0
Сумма			2,2	1,2	0	0	0	0	0

Через четыре часа после нанесения 0,5% «АКВАдез-НУК 5» у четвертой крысы так же наблюдался отек который перестал визуализироваться к 8 часу исследования. Через сутки после начала опыта ни у одного лабораторного животного не наблюдалось патологических изменений кожи.

Из этого мы можем сделать вывод, что «АКВАдез-НУК 5» обладает слабораздражающим действием на кожные покровы, которое заканчивается в течение суток после однократного контакта.

Полученные данные, отображенные в таблице 21 показывают нам, что у большинства животных в первый день воздействия на кожу препаратом «АКВАдез-НУК 5» развилась эритема. Кожа на месте аппликации была сухой.

Таблица 21 – Оценка реакции кожи при повторных воздействиях препарата «АКВАдез-НУК 5»

Крыса №	Концентрация препарата, %	Дни воздействия и наблюдения.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0,5												
1	0,5	Э	ЭО										
2	0,5	Э	Э	Э	Э	ЭО							
3	0,5	Э	Э	ЭО									
4	0,5	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО
5	0,5	Э	Э	Э	ЭО								
6	0,5	Э	Э	Э	ЭО								
7	0,5	Э	Э	Э	Э	ЭО							
8	0,5	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО
9	0,5	Э	Э	Э	ЭО								
10	0,5	Э	Э	ЭО									
11	0,5	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО
12	0,5	Э	Э	Э	ЭО								
13	0,5	Э	Э	ЭО									
14	0,5	Э	ЭО										
15	0,5	Э	Э	Э	Э	ЭО							

Степень кожной реакции

Э – эритема

О – отек

В контрольной группе при нанесении на кожу 0,9% раствора натрия хлорида отсутствовали признаки появления гиперемии и отека в области нанесения на протяжении всего эксперимента.

У оставшихся трех животных помимо эритемы также был установлен слабовыраженный отек участка кожи, на который был нанесен исследуемый препарат. При ежедневном контакте с препаратом к 3 суткам отек с эритемой наблюдались уже у более чем половины лабораторных животных, а к 5 суткам у 100% животных наблюдались эритемы и отеки в месте контакта препарата разной степени интенсивности.

Различия в степени проявления реакции мы объясняем индивидуальными особенностями лабораторных крыс.

В результате проведенных испытаний установлено, что средство «АКВАдез-НУК 5» пенный оказывает умеренное местно-раздражающее действие на кожу, что соотносится с 3 классом опасности.

Анализируя данные таблицы 22, мы видим, что у всех находящихся в исследовании животных проявлялась реакция на нанесение раствора дезинфицирующего средства.

После первичного нанесения у всех животных было обнаружены изменения в конъюнктиве. Было заметно явное расширение сосудов, наблюдался слабовыраженный отек мигательной перепонки, а также наблюдались серозные выделения в области глазной щели.

На четвертый день исследований у четырех лабораторных животных были трудноразличимы отдельные сосуды конъюнктивы из-за ее сильно выраженной гиперемии, сохранявшейся до конца исследования, вследствие чего данные изменения были оценены в два балла по классификации данных методических рекомендаций.

У двух животных было обнаружены выделения с увлажнением век и шерсти, которая прилегает к векам, что так же было оценено в два бала по параметру «В» исследования конъюнктивы.

На пятый день исследования у 3 из 5 животных началось диффузное помутнение роговицы глаза с площадью поражения менее одной четверти. Поэтому данные изменения были оценены в один балл.

Таблица 22 – Исследование реакции глаза без промывания на препарат «АКВАдез-НУК 5»

Животное №	Время (дни)	Роговица		Конъюнктура			Сумма по		Суммарный бал
		А	Б	А	Б	В	Рог.	Кон.	
1	1	0	0	1	1	1	0	3	3
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	2	1	1	0	4	4
	5	1	1	2	1	1	2	4	6
	6	1	1	2	1	1	2	4	6
2	1	0	0	1	1	1	0	3	3
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	1	1	2	0	4	4
	5	1	1	2	1	2	2	5	7
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
3	1	0	0	1	1	1	0	3	3
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	2
	4	0	0	2	1	2	0	5	5
	5	0	0	2	1	2	0	5	5
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
4	1	0	0	1	1	1	0	3	3
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	2	1	1	0	4	4
	5	1	1	2	1	2	2	5	7
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
5	1	0	0	1	1	1	0	3	3
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	2	1	1	0	4	4
	5	0	0	2	1	2	0	5	5
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
Средний бал									4.3

На шестой день исследования у всех животных наблюдались диффузные поражения глаз разной степени выраженности, но не превышающие четверти площади поверхности. Конъюнктура была сильно гиперемирована с присутствием умеренного отека век, однако выворачивания век не наблюдалось. На шерсти вокруг век присутствовало значительное количество выделений.

Таблица 23 – Оценка реакции кожи по интенсивности эритемы и отека в баллах при однократной обработке «IncimaxxDES»

Животное №	Кожа не поврежденная	Повреждение, баллы	Время после обработки, ч,						
			4	8	24	48	72	96	120
1		Эритема	2	2	0	0	0	0	0
		Отек	1	0	0	0	0	0	0
2		Эритема	2	2	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
3		Эритема	2	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
4		Эритема	2	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
5		Эритема	2	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
Средний балл		Эритема	2	0,8	0	0	0	0	0
		Отек	0,2	0	0	0	0	0	0
Сумма			2,2	0,8	0	0	0	0	0

В контрольной группе патологических изменений кожи не при обработке 0,9% раствором натрия хлорида не выявлено.

В результате проведенных испытаний установлено, что средство «АКВАдез-НУК 5» относится к 3-му классу опасности по выраженности раздражающего действия дезинфицирующих средств на глаза (Приложение 16).

Из результатов эксперимента, приведенного в таблице 23, мы делаем вывод, что у большинства животных, кроме животного №1, наблюдалась выраженная эритема. У животного под №1 помимо эритемы наблюдался отек, который перестал фиксироваться на восьмой час проведения эксперимента. При этом у животных под номерами 1 и 2, в отличие от остальных животных в группе, эритема перестала регистрироваться только через сутки после начала эксперимента, в то время как у остальных животных она исчезла на восьмой час проведения исследования.

Через 24 часа после аппликации ни у одного животного не наблюдалось проявление раздражающего действия дезинфицирующего средства.

Проводя оценку результатов, отраженных в таблице 24 мы можем сделать вывод, что дезинфицирующее средство «IncimaxxDES» обладает выраженным раздражающим действием на кожные покровы.

Таблица 24 – Оценка реакции кожи при повторных воздействиях препарата «IncimaxxDES»

Животное №	Концентрация препарата, %	Дни воздействия и наблюдения											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0,5												
1	0,5	Э	Э	Э	ЭО								
2	0,5	Э	ЭО										
3	0,5	Э	Э	Э	Э	Э	ЭО						
4	0,5	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО
5	0,5	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО
6	0,5	Э	Э	Э	Э	ЭО							
7	0,5	Э	ЭО										
8	0,5	Э	Э	Э	ЭО								
9	0,5	Э	Э	ЭО									
10	0,5	Э	Э	Э	Э	Э	ЭО						
11	0,5	Э	ЭО										
12	0,5	Э	Э	Э	Э	ЭО							
13	0,5	Э	Э	Э	ЭО								
14	0,5	Э	ЭО										
15	0,5	Э	Э	ЭО									

Степень кожной реакции: Э – эритема О – отек

В контрольной группе патологических изменений кожи не при обработке 0,9% раствором натрия хлорида не выявлено.

Несмотря на то, что при первичной аппликации средства выраженный отек наблюдался только у двух животных из опытной группы, к шестому дню выраженная эритема и отечность кожи на месте нанесения дезсредства была идентифицирована у 100% животных.

Во второй день проведения исследования мы видим резкое нарастание количества животных, у которых проявляется более выраженное раздражающее действие препарата. У шести животных помимо отмеченной в первый день эритемы начинает проявляться отек кожи в месте контакта с «IncimaxxDES». К четвертому дню изучения раздражающего действия это значение достигнет 80%, что говорит о возможности препарата при регулярном контакте с кожей усиливать оказываемое воздействие.

Из полученных экспериментальных данных отраженных в таблице 25 был сделан вывод, что средство «IncimaxxDES» обладает умеренным раздражающим действием на роговицу и конъюнктиву глаз.

Таблица 25 – Реакция глаза без промывания на препарат «IncimaxxDES»

Животное №	Время (дни)	Роговица		Конъюнктура			Сумма по		Суммарный балл
		А	Б	А	Б	В	Рог.	Кон.	
1	1	0	0	1	0	1	0	2	3
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	2
	4	0	0	1	1	1	0	3	3
	5	0	0	2	1	1	0	4	4
	6	1	1	2	1	1	2	4	6
2	1	0	0	1	1	1	0	3	3
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	1	1	1	0	3	3
	5	1	1	2	1	1	2	4	6
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
3	1	0	0	1	0	1	0	2	2
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	2	1	1	0	4	4
	5	1	1	2	1	1	2	4	6
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
4	1	0	0	1	1	0	0	2	2
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	2	1	1	0	4	4
	5	0	0	2	1	2	0	5	5
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
5	1	0	0	1	0	1	0	2	2
	2	0	0	1	1	1	0	3	3
	3	0	0	1	1	1	0	3	3
	4	0	0	2	1	1	0	4	4
	5	1	1	2	1	2	2	5	7
	6	1	1	2	1	2	2	5	7
Средний суммарный балл									4.033

В контрольной группе при исследовании реакции глаза без промывания на нанесение 0,9% раствора натрия хлорида не было выявлено.

Мы можем констатировать, что местно-раздражающее действие препарата на глаза проявлялась у всех лабораторных животных. После первичного

нанесения было заметно явное расширение сосудов, наблюдался слабовыраженный отек век, а также наблюдались выделения в области глазной щели, что можно оценить в один балл по классификации, используемой в данной методологии.

Таблица 26 – Оценка реакции кожи по интенсивности эритемы и отека в баллах при однократной обработке средством «Дезинфексан»

Животное №	Кожа не поврежденная	Повреждение, баллы	Время после обработки, ч,						
			4	8	24	48	72	96	120
1	V	Эритема	0	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
2	V	Эритема	0	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
3	V	Эритема	0	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
4	V	Эритема	0	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
5		Эритема	2	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0
Средний балл		Эритема	0.4	0	0	0	0	0	0
		Отек	0	0	0	0	0	0	0

V – кожа не повреждена

На четвертый день исследований у трех животных наблюдалась усиленная по сравнению с предыдущими днями разлитая гиперемия конъюнктивы, сохранявшаяся до конца исследования, данные изменения были оценены в два балла по классификации данных методических рекомендаций. На пятый день аналогичные изменения проявились у всех животных в группе. Дополнительно у двух особей усилились выделения из глаз.

Активное воздействие на роговицу глаза наблюдалось на пятый день исследования. В эксперименте у 3 из 5 животных проявилось разлитое помутнение роговицы глаза с площадью поражения менее одной четверти. На шестой день подобные изменения наблюдались у 100% животных. Конъюнктивит была сильно гиперемирована с присутствием умеренного отека век. На шерсти вокруг век присутствовало значительное количество выделений.

В результате проведенных испытаний установлено, что средство «IncimaxxDES» относится к 3-му классу опасности по выраженности раздражающих свойств дезинфицирующих средств на глаза (Приложение 16).

Таблица 27 – Оценка реакции кожи при повторных воздействиях средства «Дезинфексан»

Животное №	Концентрация препарата, %	Дни воздействия и наблюдения.											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0,5												
1	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	0,5	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	Э	ЭО	ЭО	ЭО	ЭО
4	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Степень кожной реакции: Э – эритема О – отек

Основываясь на полученных данных экспериментов, приведенных в таблице 26 мы делаем вывод, что средство «Дезинфексан» обладает слабой раздражающей активностью на кожные покровы. При однократной аппликации только у одного животного из опытной группы развилась эритема в месте контакта.

В опыте только у исследуемого №5 через 4 часа наблюдалась эритема, которая исчезла к 8 часу проведения исследования. Такое сильное расхождение с другими изучаемыми дезинфицирующими средствами можно объяснить отсутствием в препарате «Дезинфексан» пероксидных соединений и кислот, характерных для «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5».

Вывод, полученный в данном эксперименте, согласуется с исследованием, в котором контакт с препаратом происходил многократно. Данные отражены в таблице 27.

Из всех исследуемых животных только у одной особи развилась эритема от воздействия на кожу 0,5% рабочего раствора «Дезинфексан» и на девятый день исследования произошло усиление действия, что проявлялось образованием отека в месте контакта.

Таблица 28 – Исследование реакции глаза без промывания на препарат «Дезинфексан»

Животное №	Время (дни)	Роговица		Конъюнктура			Сумма		Суммарный балл
		А	Б	А	Б	В	Рог.	Кон.	
1	1	0	0	1	0	1	0	2	2
	2	0	0	1	0	1	0	2	2
	3	0	0	1	0	1	0	2	2
	4	0	0	1	0	2	0	3	3
	5	0	0	1	0	2	0	3	3
	6	0	0	1	0	2	0	3	3
2	1	0	0	0	0	1	0	1	1
	2	0	0	1	0	1	0	2	2
	3	0	0	1	0	1	0	2	2
	4	0	0	1	0	1	0	2	2
	5	0	0	2	0	1	0	3	3
	6	0	0	2	0	2	0	4	4
3	1	0	0	0	0	1	0	1	1
	2	0	0	0	0	1	0	1	1
	3	0	0	1	0	1	0	2	2
	4	0	0	1	0	1	0	2	2
	5	0	0	1	0	1	0	2	2
	6	0	0	1	0	1	0	2	2
4	1	0	0	0	0	1	0	1	2
	2	0	0	0	0	1	0	1	2
	3	0	0	0	0	1	0	1	2
	4	0	0	1	0	1	0	2	2
	5	0	0	1	0	1	0	2	2
	6	0	0	1	0	1	0	2	2
5	1	0	0	0	0	1	0	1	1
	2	0	0	0	0	1	0	1	1
	3	0	0	1	0	1	0	2	2
	4	0	0	1	0	1	0	2	2
	5	0	0	1	0	1	0	2	2
	6	0	0	1	0	1	0	2	2
Средний балл.									2.03

В результате проведенных испытаний установлено, что средство «Дезинфексан» относится к 4-му классу опасности по выраженности местно-раздражающих свойств дезинфицирующих средств на коже (Приложение 13).

Воздействие на глаза и слизистые оболочки было более выраженным по сравнению с действием «Дезинфексана» на кожу. Данные по эксперименту отражены в таблице 28. Мы можем отметить, что ни у одного животного из опытной группы в ходе эксперимента не наблюдались патологические изменения

на роговице глаза, что говорит о менее агрессивном действии препарата по отношению к средствам, содержащим кислоты, либо пероксидные соединения.

В контрольной группе патологических изменений кожи не при обработке 0,9% раствором натрия хлорида не выявлено.

При этом у всех животных с первичного нанесения наблюдались незначительные выделения в углу глазной щели, которые усиливались со итерациями у двух из пяти животных. У одного более обильные выделения стали наблюдаться на 4 день исследования, а у второго на 6 день.

Только у одной особи после первого нанесения развилась гиперемия конъюнктивы. Данный эффект у остальных животных начал проявляться со второго (у одного животного), третьего (у двух животных) и четвертого (у одного животного) дня.

В контрольной группе при исследовании реакции глаза без промывания на нанесение 0,9% раствора натрия хлорида не было выявлено.

Средний балл в изучении реакции глаза без промывания по средству «Дезинфексан» равен 2,03, что позволяет отнести его к препаратам, оказывающим слабое раздражающее действие (4-му класс опасности по выраженности местно-раздражающих свойств дезинфицирующих средств на глаза).

2.2.6 Производственные испытания

После получения подтверждения эффективности дезинфицирующего действия препаратов «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан» в лабораторных исследованиях, были организованы испытания качества дезинфекции в объектах животноводства.

Производственные испытания проводились в колхозе им. Куйбышева Калачеевского района Воронежской области в помещениях стойлового содержания крупного рогатого скота животноводческих в период отсутствия животных в данных помещениях. Работы проводились в период с 13 июня по 11 июля 2014 г.

При разработке режимов и технологии дезинфекции животноводческих помещений мы руководствовались «Правилами проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002).

Производственные испытания «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES».

Вследствие того, что присутствие органических веществ на обрабатываемых поверхностях снижает бактерицидную активность препарата перед началом основных работ они были тщательно вымыты и очищены.

Для проведения работ использовали пеногенератор TORNADOSCO/52. Данное устройство позволяло наносить изучаемое средство путем орошения с образованием обильной пены как поверхности стен, так и перекрытия до полного их смачивания.

В процессе производственных испытаний исследовались следующие концентрации рабочих растворов: 0,10%; 0,25%; 0,50%. Норма расхода определялась как 0,35 л/м² с экспозицией 30 мин. Температура окружающего воздуха во время проведения дезинфекции составляла 19-20°C, а относительная влажность 80–85%.

Влажное состояние поверхностей оставалось в течение двух часов. Смывы для бактериологических исследований отбирались через 30 мин с обработанных поверхностей. Полученные результаты сравнивали с полученными до обработки и делали вывод об эффективности дезинфектанта.

Площадь выбранного нами помещения для стойлового содержания крупного рогатого скота составила 1500 м². Материалы, которые подвергали дезинфекции: бетон, кирпич, дерево, металл.

Итоги микробиологических исследований по контролю качества проведенной дезинфекции средством «АКВАдез-НУК 5» представлены в таблице 29. Мы заключили, что в производственных условиях для проведения как плановой, так и текущей дезинфекции в концентрациях меньших 0,50% не дают необходимого качества проводимой дезинфекции в следствие того, что часть бактериологических посевов на выявление кишечной палочки и золотистого

стафилококка со смывов с обработанных поверхностей показало рост микроорганизмов.

При использовании «АКВАдез-НУК 5» в 0,1% концентрации рабочего раствора при исследовании на рост *E. coli* рост был зафиксирован в 16 из 20 проб. Обеззараженными оказались 4 пробы, взятые с бетонных поверхностей. В пробах, отобранных с бетонных поверхностей для определения роста *S. aureus* в десяти из десяти смывов наблюдался рост колоний микроорганизмов. В опыте на исследование смывов с металлических объектов результат оказался идентичным с лабораторными испытаниями с имитацией белковой загрязненности по результатам которого обеззараживания поверхности не происходило. Из этих данных можно сделать вывод, что 0,1% концентрация с экспозицией в 30 минут не удовлетворяет требованиям качества проводимой дезинфекции.

При применении 0,25% раствора «АКВАдез-НУК 5» результаты оказались значительно лучше, в 16 из 20 смывов, отобранных для определения роста *E. coli* и 14 из 20 проб на *S. aureus* мы не наблюдали роста микроорганизмов, что говорит о высоком потенциале применения данного разведения при большей выдержке, однако для исследуемой нами схемы с 30-минутной экспозицией результат мы будем считать неудовлетворительным, так как не во всех пробах отсутствовал рост микроорганизмов. При использовании данного разведения рост *S. aureus* и *E. coli* происходил при инкубировании смывов только с бетонных поверхностей.

Так при исследовании *E. coli* обеззараженными оказались 60% смывов с бетонных объектов, а при определении роста *S. aureus* только в 40% случаев рост колоний микроорганизмов отсутствовал, что эквивалентно 4 из 10 проб. В будущих исследованиях мы будем иметь целью определение возможного снижения расхода препарата «АКВАдез-НУК 5» при часовой экспозиции.

Таблица 29 – Бактерицидная активность препарата «АКВАдез-НУК 5» при проведении производственных испытаний

Содержание препарата в %	Расход препарата, л/м ²	Микроорганизм	Поверхности	Экспозиция, мин	Исследовано проб			Процент обеззараживания
					всего	В том числе		
						обеззаражено	Не обеззаражено	
0,50	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,25	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	6	4	80
			Металл	30	10	10	0	
0,10	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	4	6	20
			Металл	30	10	0	10	
0,50	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,25	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	4	6	70
			Металл	30	10	10	0	
0,10	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	
Контроль - водопроводная вода								
0	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	
0	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	

Таблица 30 – Изучение активности средства «IncimaxxDES» при обработке объектов животноводства

Содержание препарата в %	Расход препарата, л/м ²	Микроорганизм	Поверхности	Экспозиция, мин	Исследовано проб			Процент обеззараживания
					всего	В том числе		
						обеззаражено	Не обеззаражено	
0,50	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,25	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	6	4	80
			Металл	30	10	10	0	
0,10	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	4	6	20
			Металл	30	10	0	10	
0,50	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,25	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	4	6	70
			Металл	30	10	10	0	
0,10	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	
Контроль - водопроводная вода								
0	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	
0	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	

При обработке животноводческих помещений 0,5% раствором «АКВАдез-НУК 5» после 30 минутной экспозиции при посевах со смывов с бетонных и деревянных поверхностей в 100% исследуемых проб как на *E. coli*, так и на *S. aureus* отсутствовал рост микроорганизмов.

На основании данных производственных испытаний мы можем рекомендовать использовать препарат «АКВАдез-НУК 5» для дезинфекции животноводческих помещений в форме пены при разведении концентрата до 0,50% рабочего раствора с 30 минутной экспозицией.

В контрольных смывах рост наблюдался во всех образцах.

По итогам бактериологических исследований, приведенных в таблице 29, мы заключаем, что обеззараживание поверхностей животноводческих помещений в отношении *E. coli* и *S. aureus* обеспечивает 0,50% раствор средства «АКВАдез-НУК 5» при расходе 0,35 л/м² и экспозиции 30 минут, что подтверждает данные лабораторных испытаний с имитацией белковой загрязненности на тест-поверхностях.

Средство «АКВАдез-НУК 5» может быть рекомендовано для проведения профилактической дезинфекции помещений животноводческих хозяйств во всех случаях, когда действующей инструкцией предусмотрен контроль качества дезинфекции по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков.

Результаты, демонстрирующие качество проведенной дезинфекции с помощью растворов препарата «IncimaxxDES» в разной концентрации представлены в таблице 30. По итогам бактериологических исследований мы делаем вывод, что «IncimaxxDES» обеспечивает 100% обеззараживание объектов животноводческих помещений в отношении *E. coli* и *S. aureus* в 0,5% концентрации при норме расхода средства 0,35 л/м². Экспозиция при этом должна сохраняться не менее 30 минут.

В меньших концентрациях была зафиксирована бактерицидная активность в части исследованных проб. В частности, при использовании 0,10% рабочего

раствора «IncimaxxDES» обеззараживание произошло только в 4 пробах, взятых с объектов, изготовленных из бетона, которые исследовались на рост *E. coli*.

В пробах, взятых после применения 0,25% раствора рост микроорганизмов наблюдался только в смывах, взятых с бетонных объектов. Четыре показавшие рост пробы были на исследование *E. coli* и шесть определяли рост *S. aureus*.

При исследовании смывов на рост *E. coli* и *S. aureus* после использования для дезинфекции 0,50% раствора как на объектах, изготовленных из бетона, так и на деревянных поверхностях с экспозицией 30 минут рост микроорганизмов отсутствовал в 100% случаев.

Данные результаты свидетельствуют о том, что средства для дезинфекции объектов ветеринарного надзора «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5» обладают равными характеристиками по качеству и скорости обеззараживания поверхностей, находящихся в производственных помещениях. Следовательно, мы можем рекомендовать хозяйствам, использовавшим импортное средство «IncimaxxDES» переводить процессы на использование более дешевого отечественного аналога «АКВАдез-НУК 5». Акты производственных испытаний средств «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» представлены в приложениях 9 и 10 соответственно.

Производственные испытания средства «Дезинфексан». В производственных испытаниях средства «Дезинфексан» использовали дезустановку ДУК, с помощью которой испытуемый раствор путем орошения наносили на максимальную площадь поверхностей перекрытий и стен для равномерного и полного их смачивания.

Исследуемые концентрации рабочих растворов, время экспозиции и норма расхода оставалась неизменной с предыдущей серии испытаний (Концентрация 0,10%, 0,25%, 0,50%, Экспозиция – 30 мин, норма расхода 0,35л/м²).

Микроклимат в помещениях был аналогичен тем, что существовал во время предыдущих испытаний. Температура окружающего воздуха равнялась 19-20°C с относительной влажностью 80–85%.

Материал стен производственных помещений коровника представлял собой кирпич, местами бревенчатый, металлические перекрытия. В период проведения дезинфекции животные находились на пастбищном содержании.

Результаты производственных испытаний средства «Дезинфексан» приведены в таблице 31. Полученные данные по итогам бактериологических исследований, приведенные показывают, что качественная дезинфекция объектов животноводческих помещений при использовании средства «Дезинфексан» может быть обеспечена при использовании 0,25% раствора с нормой расхода 0,35л/м² и выдержкой не менее 30 минут. При проведении дезинфекции с использованием 0,10% раствора в посевах с большинства смывов наблюдался рост микроорганизмов. В посевах со всех проб, взятых с бетонных поверхностей, наблюдался рост *E. coli* и *S. aureus*. Вместе с тем, при исследовании смывов с металлических поверхностей в 8 из 10 проб отсутствовал рост *E. coli*, однако во всех опытных образцах присутствовал рост колоний *S. aureus*.

При проведении исследований с 0,25% и с 0,50% рабочими растворами «Дезинфексан» мы констатировали высокое качество проведенной дезинфекции так как ни в одном образце не зафиксирован рост *E. coli* и *S. aureus*. Вследствие того, что приемлемый уровень бактерицидной активности дезинфицирующего средства в производственных испытаниях был обнаружен в двух разведениях, мы рекомендуем принять за оптимальный тот, в котором количество действующих веществ меньше. В нашем эксперименте это концентрация 0,25% от концентрата.

Средство «Дезинфексан» в процессе производственных испытаний подтвердило определенную в лабораторных исследованиях высокую степень бактерицидной активности в отношении бактерий группы кишечной палочки и золотистого стафилококка при 0,25% концентрации рабочего раствора. Мы можем рекомендовать его для проведения профилактической дезинфекции помещений животноводческих хозяйств при условии отсутствия в них животных в момент проведения обработки. Акт производственных испытаний средства «Дезинфексан» представлен в приложении 11.

Таблица 31 – Активность дезинфицирующего средства «Дезинфексан» против *E. coli* и *S. aureus* при обработке объектов животноводства

Содержание препарата в %	Расход препарата, л/м ²	Микроорганизм	Поверхности	Экспозиция, мин	Исследовано проб			Процент обеззараживания
					всего	В том числе		
						обеззаражено	Не обеззаражено	
0,50	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,25	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,10	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	0	10	40
			Металл	30	10	8	2	
0,50	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,25	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	10	0	100
			Металл	30	10	10	0	
0,10	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	
Контроль - водопроводная вода								
0	0,35	<i>E. coli</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	
0	0,35	<i>S. aureus</i>	Бетон	30	10	0	10	0
			Металл	30	10	0	10	

2.2.7 Расчет экономической эффективности

С целью сравнения себестоимости обработки 1000м^2 поверхности необходимо рассчитать сколько литров каждого концентрата дезинфицирующего средства требуется для их обработки. Для выполнения этого вычисления требовалось определить площадь, которую можно продезинфицировать с помощью 1 л для каждого дезинфицирующего средства.

Для «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» при концентрации рабочего раствора 0,50% и норме расхода $0,35\text{ л/м}^2$ с помощью 1 л концентрата можно продезинфицировать: $(1\text{л}/0,005)/0,35\text{ л/м}^2 = 571,43\text{ м}^2$. Соответственно 1000м^2 возможно обработать, используя: $1000\text{м}^2/571,43\text{м}^2 = 1,75$, литров концентрированных средств.

С помощью 1 л дезинфицирующего средства «Дезинфексан» при 0,25% концентрации рабочего раствора и норме расхода $0,35\text{ л/м}^2$ возможно обработать: $(1\text{л}/0,0025)/0,35\text{л/м}^2 = 1142,86\text{ м}^2$. Разделив 1000 м^2 на полученный результат мы вычислили сколько литров концентрированного средства необходимо для дезинфекции 1000м^2 поверхности, $1000\text{м}^2/1142,86\text{м}^2 = 0,875$.

Итоговым действием было перемножение себестоимости 1 литра каждого дезинфицирующего средства с соответствующим показателем расхода препарата, требующегося для дезинфекции 1000м^2 поверхностей.

Для «АКВАдез-НУК 5» себестоимость 1 литра концентрата равна 115,00 руб/л, соответственно с $ZB_{1000\text{м}^2} = 115,00\text{ руб/л} * 1,75\text{л}/1000\text{м}^2 = 201,25\text{ руб}/1000\text{м}^2$.

У импортного аналога «IncimaxxDES» себестоимость оказывается выше и равняется 312,47 руб/л, а $ZB_{1000\text{м}^2} = 312,47\text{ руб/л} * 1,75\text{л}/1000\text{м}^2 = 546,82\text{ руб}/1000\text{м}^2$.

Отечественное средство «Дезинфексан» имеет самую высокую себестоимость за литр равную 591,50 рублей, однако имеет существенно более низкий расход. Итоговая себестоимость равна $ZB_{1000\text{м}^2} = 591,50\text{ руб/л} * 0,875\text{л}/1000\text{м}^2 = 517,56\text{ руб}/1000\text{м}^2$.

Сравнительная стоимость препаратов и себестоимость обработки из расчета на 1000м² представлена в таблице 32.

Таблица 32 – Сравнительная стоимость препаратов и себестоимость обработки из расчета на 1000м²

Препарат	Стоимость препарата руб/литр	Расход препарата, л/1000м ² методом орошения	Стоимость обработки на 1000м ² , руб	Концентрация рабочего раствора, %
«АКВАдез-НУК 5»	115,00	1,750	201,25	0,50
«IncimaxxDES»	312,47	1,750	546,82	0,50
«Дезинфексан»	591,50	0,875	517,56	0,25

Себестоимость дезинфекции средством «АКВАдез-НУК 5» из расчета на 1000м² составляет 201,25 рублей, разница с «IncimaxxDES» составляет:

$$546,82 \text{ руб}/1000\text{м}^2 - 201,25 \text{ руб}/1000\text{м}^2 = 345,57 \text{ руб}/1000\text{м}^2,$$

что в процентном отношении на 171,71 % дешевле, чем аналогичные мероприятия с использованием «IncimaxxDES».

По отношению к дезсредству «Дезинфексан» разница составляет:

$$517,56 \text{ руб}/1000\text{м}^2 - 201,25 \text{ руб}/1000\text{м}^2 = 316,31 \text{ руб}/1000\text{м}^2,$$

что в процентном отношении на 157,17% выгоднее «Дезинфексан»а.

Сравнительная характеристика стоимости обработки показывают, что стоимость аналогичной по качеству дезинфекции 1000м² поверхности средством «АКВАдез-НУК 5» меньше стоимости обработки дезсредствами «IncimaxxDES» и «Дезинфексан», что характеризует его как наиболее экономически выгодное из рассматриваемых дезинфицирующих средств для дезинфекции объектов ветеринарного надзора.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1 Обсуждение полученных результатов

Периодические вспышки инфекционных заболеваний в животноводческих хозяйствах, которые можно предотвращать проведением качественной дезинфекции, нестабильная внешняя рыночная конъюнктура, заставляющая искать способы снижения издержек с одновременным поддержанием высокого качества выпускаемой продукции, подтверждает тезис об актуальности проблемы поиска новых эффективных и в то же время недорогих дезинфицирующих средств для нужд животноводческих хозяйств.

С целью поддержания финансовой стабильности животноводческих ферм и снижения риска массового падежа или болезни скота ветеринарные специалисты постоянно повышают культуру и качество содержания животных. Необходимым условием поддержания эпизоотического благополучия при скученном содержании большого поголовья является проведение дезинфекции высокоэффективными средствами. При этом для минимизации рисков отравления животных и, как следствие, снижению производительности выбираемые препараты должны отвечать высоким требованиям по безопасности и экономичности. Среди наиболее перспективных средств для проведения текущей дезинфекции мы выбрали композиции, содержащие в качестве одного из основных действующих веществ надуксусную кислоту - «IncimaxxDES», его новый отечественный аналог «АКВАдез-НУК 5», бактерицидные свойства которого на момент выбора еще не были доказаны, а также в качестве альтернативы средство «Дезинфексан», содержащее глutarовый альдегид.

Предварительно изучив источники литературы о методах дезинфекции, используемых различных комбинациях действующих веществ и их влиянии на эффективность проводимых мероприятий, а также методическими рекомендациями по изучению активности дезинфицирующих средств нами был составлен план проведения экспериментальных исследований.

Нами была поставлена цель в испытании растворов средств «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан» в качестве дезинфицирующих средств для

объектов ветеринарного надзора. Для выполнения этой задачи мы поставили эксперименты и проанализировали их влияние на различные культуры микроорганизмов на разных типах поверхностей.

В лабораторных условиях мы определили бактерицидные свойства вышеперечисленных дезинфицирующих растворов в рабочих разведениях, которые показали, что «АКВАдез-НУК 5» уничтожает бактерии кишечной палочки при концентрации 0,063%, а культуры золотистого стафилококка – 0,030%; для культуры *P. aeruginosa* минимальная бактерицидная доза дезинфицирующего средства равна 0,016%, *S. typhimurium* «АКВАдез-НУК 5» обладает минимальной бактерицидной дозой - 0,008%,

«Дезинфексан» в разведении 0,010% обладает бактерицидной активностью в отношении *E. coli*, а в отношении *S. aureus* в разведении 0,040%.

«IncimaxxDES» проявляет бактерицидное действие на культуру: *E. coli* в разведении меньшим 0,063%, на культуру *S. aureus* 0,030%, на культуру *P. aeruginosa* 0,016%, на культуру *S. typhimurium* 0,016% по объему от концентрата.

Средство «IncimaxxDES» проявляет бактерицидное действие на культуру: *E. coli* в разведении меньшим 0,060%, на культуру *S. aureus* 0,030%, на культуру *P. aeruginosa* 0,016%, на культуру *S. typhimurium* 0,016%, на культуру *C. albicans* 0,008% по объему от концентрата.

Проведённые исследования на фунгицидность с культурой *C. albicans* показали, что средства «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES», «Дезинфексан» приводит к нейтрализации культуры при разведениях меньших 0,008%.

Полученные данные лабораторных исследований позволили сделать заключение о выраженной активности данных средств в отношении широкого спектра микроорганизмов, что было необходимо для перехода к следующему этапу исследования на объектах с имитацией белковой загрязненности, так как, не имея широкого спектра активности дезинфектант не может быть рекомендован к применению для объектов ветеринарного надзора.

Способность к обеззараживанию поверхностей в условиях белковой загрязненности мы изучали на разных типах текстуры. В качестве примера

гладких объектов использовали нержавеющей сталь, оцинкованное железо и кафельную плитку, для моделирования более сложной текстуры шероховатых поверхностей применялись метлахская плитка, дерево, бетон размерами 10x10 см. С целью воспроизводства условий естественной белковой загрязненности поверхностей использовали предварительно инактивированную сыворотку крови лошади, которой обрабатывали объекты из расчета 0,5 г на 100 см² и искусственно обсемененных *E. coli* и *S. aureus*.

Лабораторные исследования показали, что вид микроорганизмов, на которых проводили исследование, оказывал незначительное влияние на качество дезинфекции исследуемыми растворами.

Было также показано, что равные по концентрации рабочие растворы дезинфицирующих средств «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» обладают в большей степени равным бактерицидным потенциалом в отношении всех используемых в исследованиях микроорганизмов.

Выявлено, что объекты, имеющие шероховатую и пористую поверхность, особенно из дерева и бетона, требуют большей нормы расхода, концентрации действующих веществ и времени экспозиции, чем гладкие тест-объекты.

Растворы 0,250% концентрации «АКВАдез-НУК 5» и «IncimaxxDES» при орошении тест-объектов приводили к уничтожению *E. coli* и *S. aureus* в течение одного часа, а 0,500% раствор обеспечивал аналогичных эффект после 30 минутной экспозиции при норме расхода 0,35 л/м². При этом «Дезинфексан» демонстрировал подобные свойства при разведении до 0,250% концентрации.

Контакт рабочих растворов «Дезинфексан», «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5» со слизистыми оболочками глаз подопытных животных приводил к развитию воспалительной реакции разной степени выраженности, которая продолжалась в течение трех суток. Основными клиническими проявлениями служили отечность и гиперемия конъюнктивы.

Из полученных результатов следует, что при использовании вышеупомянутых средств оператор должен использовать средства индивидуальной защиты.

Во время проведения экспериментов по изучению раздражающего действия на кожу было установлено, что дезинфицирующие растворы «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5» после аппликации на кожу вызывают проявления эритемы и отечности, что свидетельствует об их раздражающем действии на кожу, в следствие чего оператору следует избегать попадания растворов препаратов на кожу и пользоваться защитной одеждой.

Результаты лабораторных испытаний по определению острой токсичности исследуемых средств свидетельствуют о том, что бактерицидные растворы «Дезинфексан», «IncimaxxDES» и «АКВАдез-НУК 5» могут быть отнесены к 3 классу опасности (умеренно токсичные вещества). Средние летальные дозы равны $3875,70 \pm 402,43$ мг/кг для «Дезинфексан», $3676,22 \pm 347,37$ мг/кг для АКВАдез- НУК 5 и $3778,33 \pm 402,72$ мг/кг для «IncimaxxDES». После получения положительных результатов лабораторных испытаний определения степени токсичности нами было принято решение о проведении производственных испытаний препаратов «АКВАдез-НУК 5», «Дезинфексан» и «IncimaxxDES» для объектов животноводства испытания проводили в колхозе им. Куйбышева Воронежской области.

До осуществления основных работ по обеззараживанию, все обрабатываемые поверхности подвергались мойке водой и механической тщательной очистке. На время проведения испытаний животные в помещениях отсутствовали. В помещениях температура воздуха во время проведения дезинфекции равнялась $18-20^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности в 80–85%. С целью проведения дезинфекции были использованы имевшиеся в распоряжении организации дезустановки ЛСД-2 и ДУК.

Организованные нами производственные испытания доказали возможность применения «АКВАдез-НУК 5», «Дезинфексан» и «IncimaxxDES» с целью снижения микробной обсемененности животноводческих объектов возбудителями, которые приравнены по своим показателям устойчивости к компонентам исследуемых средств к группе кишечной палочки и золотистого стафилококка. При этом кишечная палочка относится к 1-й группе

(малоустойчивые возбудители инфекционных заболеваний), а золотистый стафилококк ко устойчивым возбудителям 2-й группы).

Эффективность снижения бактериальной обсемененности оценивали по отсутствию развития колоний бактерий *E. coli* и *S. aureus*, которых выделяли из контрольных и опытных тест-объектов.

Успешные результаты испытаний в объектах животноводства Воронежской области позволяют нам рекомендовать препараты «АКВАдез-НУК 5», «Дезинфексан» и «IncimaxxDES» для использования на различных объектах ветеринарного надзора.

Себестоимость использования для дезинфекции объектов ветеринарного надзора составила для 0,50% раствора препарата «АКВАдез-НУК 5» 201,25 руб/1000 м², для 0,50% раствора препарата «IncimaxxDES» 546,82 руб/1000м², и для 0,25% раствора «Дезинфексан» 517,56 руб/1000 м².

3.2 Выводы

Исследование и сравнительная оценка антибактериальных и фармакотоксикологических свойств, а также экономической эффективности использования нового дезинфицирующего средства «АКВАдез-НУК 5» позволило нам сделать следующие выводы:

1. Сравнительный анализ антимикробной активности «АКВАдез-НУК 5» и его импортного аналога «IncimaxxDES» в условиях животноводческих помещений показал идентичность вызываемого ими бактерицидного эффекта в отношении *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *S. typhimurium*.

2. Доказана аналогичная фунгицидная активность «АКВАдез-НУК 5» в отношении *C. albicans* в сравнении с импортным аналогом «IncimaxxDES».

3. Токсикологические исследования, проведенные на лабораторных животных, позволяют отнести препараты «АКВАдез-НУК 5», «IncimaxxDES» и «Дезинфексан» к III классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76. «АКВАдез-НУК 5» обладает $LD_{50} = 3676,22 \pm 347,37$ мг/кг, $LD_{99} = 5040,69$ мг/кг. Для «IncimaxxDES» характерны $LD_{50} = 3778,33 \pm 402,72$ мг/кг, $LD_{99} = 5261,34$ мг/кг. Для «Дезинфексан» LD_{50} составляет $3875,70 \pm 402,43$ мг/кг, $LD_{99} = 5278,43$ мг/кг;

4. «АКВАдез-НУК 5» оказывает умеренное местно-раздражающее действие на лабораторных животных и относится к 3 классу опасности согласно МУ 1.2.1105-02;

5. Новое дезинфицирующее средство «АКВАдез-НУК 5» в форме пены в процессе производственных испытаний в животноводческих помещениях показало выраженные антибактериальные свойства против *E. coli* и *S. aureus*. Установлен оптимальный режим дезинфекции при обработке животноводческих помещений: использование 0,50% раствора «АКВАдез-НУК 5» с 30 минутной экспозицией и нормой расхода 0,35 л/м². При данных параметрах при посевах со смывов с бетонных и деревянных поверхностей в 100% исследуемых проб отсутствовал рост микроорганизмов *E. coli* и *S. aureus*;

6. Анализ экономической эффективности доказал, что среди исследуемых дезинфицирующих средств минимальных финансовых затрат

удается достигнуть при использовании «АКВАдез-НУК 5». Экономический эффект от проведения дезинфекции средством «АКВАдез-НУК 5» из расчета на 1000 м² составляет 201,25р, что на 345,57 рублей или на 171,71 % выгоднее, чем проведение аналогичных мероприятий с использованием «IncimaxxDES», на 316,31 рубль или 157,17% выгоднее обработки с помощью «Дезинфексан»;

4. Практические предложения

Для животноводства предложен новый отечественный дезинфицирующий препарат «АКВАдез-НУК 5» в форме пены, рекомендуемый для дезинфекции объектов животноводства против *E. coli* и *S. aureus* и выгодно отличается от приведённых для сравнения импортных аналогов, что потенциально может помочь животноводческим хозяйствам снизить издержки на проведение дезинфекции, а также будет способствовать импортозамещению на российском рынке химической промышленности.

Разработана инструкция по применению, определяющая условия использования «АКВАдез-НУК 5», которая была рассмотрена, одобрена и рекомендована Координационным Советом по проблемам животноводства, ветеринарии и АПК Европейского Севера Северо-Западного Центра междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН» к применению (протокол №2 от 23 марта 2022 года).

5. Перспективы дальнейшей разработки темы исследований

Перспективным является изучение антимикробных, противопаразитарных и овоцидных свойств средства «АКВАдез-НУК 5» против более широкого спектра возбудителей инфекционных и инвазионных заболеваний животных с целью расширения области его применения в ветеринарной практике.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АБП – антибактериальный препарат

БСД – бактериостатическое действие

БЦД – бактерицидное действие

ДС – дезинфицирующее средство

КОЕ – колоний образующих единиц

мкм – микрометр

МПА – мясо-пептонный агар

МПК – минимальная подавляющая концентрация

МПБ – мясо-пептонный бульон

НУК – надуксусная кислота

ПАВ – поверхностно активные вещества

РФ – Российская Федерация

СССР – Союз Советских Социалистических Республик

утв. – утвержден

ЭДТА – этилендиаминтетрауксусная кислота

C. albicans - *Candida albicans*

E. coli - *Escherichia coli*,

LD – летальная доза

S. aureus - *Staphylococcus aureus*,

S. typhimurium - *Salmonella typhimurium*

ET50 – среднее время гибели животных

P. aeruginosa - *Pseudomonas aeruginosa*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаменко, Г. В. Токсикологическая безопасность спиртосодержащих лекарственных средств для профилактической антисептики / Г. В. Адаменко, Н. И. Миклис, И. И. Бурак // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2020. – Т. 19. – № 1. – С. 86-93. – DOI 10.22263/2312-4156.2020.1.86.
2. Алексеева, О. М. Изучение биологической активности производных фенозана на моделях клеток животного происхождения / О. М. Алексеева, А. Н. Голощапов, Ю. А. Ким // Фенольные соединения: свойства, активность, инновации: Сборник научных статей по материалам X Международного симпозиума, Москва, 14–19 мая 2018 года / Ответственный редактор Н.В. Загоскина. – Москва: PRESS-BOOK.RU, 2018. – С. 9-13.
3. Алиев, А. А. Изучение сравнительной эффективности аэрозолей новых экологически безопасных композиций дезинфицирующих средств на основе нейтрального анолита при дезинфекции воздуха птицеводческих помещений / А. А. Алиев, С. Ш. Кабардиев, К. А. Карпущенко // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 8-1(13). – С. 126-128.
4. Анализ органических соединений из класса спиртов: учебное пособие / В. В. Тыжигирова; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск: ИГМУ, 2017– 30 с.
5. Андреева, А. В. Эффективность «Биопаг-Д» при аэрозольной дезинфекции /А.В. Андреева // Состояние и перспективы увеличение производства высококачественной продукции сельского хозяйства: материалы VI Всероссийской научн.-практ.конф.(Уфа, 23-24 сент. 2016г.) //ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ». –Уфа. – 2016. –С. 4-7.
6. Андреева, Н. Л. Антимикробные свойства нового дезинфицирующего средства / Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, О. П. Пугач // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 61-64.

7. Андреева, Н. Л. Комбинированный Противоэндометричный препарат метрин / Н. Л. Андреева, В. Д. Соколов, В. В. Евелева // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 3. – С. 128-132.
8. Андреева, Н. Л. Новое дезинфицирующее средство АКВАдез-НУК 5 / Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, О. П. Пугач // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2020. – № 9. – С. 62-65.
9. Андрус, В. Н. Сравнительная стоимость спороцидных рабочих концентраций некоторых композиций на основе ЧАС, кислород - и хлорсодержащих дезинфицирующих средств / В. Н. Андрус, В. В. Елизаров, В. А. Спиридонов // Актуальные вопросы теории и практики дезинфектологии: Сб. науч. тр. - М.: НИИ дезинфектологии. - 2008. - Т. 1. - С. 79-82.
10. Антимикробные и противопаразитарные средства: учебно-методическое пособие по ветеринарной фармакологии / сост.: Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, О. С. Попова, В. А. Барышев. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – 57 с.
11. Асямова, А. В. Производные гуанидинов в медицине и сельском хозяйстве / А. В. Асямова, В.И. Герунов // Вестник Омского ГАУ. – 2017. - №4(28). – С. 130-135.
12. Аэрозольная дезинфекция овцеводческих помещений препаратом Роксацин и ее влияние на биохимические показатели крови и продуктивность ягнят / В. Ю. Морозов, В. И. Дорожкин, А. А. Прокопенко [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 1(21). – С. 38-46. – EDN ZAFMPH.
13. Барышев, В. А. Повышение эффективности антисептических препаратов для лечения РАН у животных / В. А. Барышев, О. С. Попова // Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства и сельских территорий: Сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Саратов, 17 мая 2018 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2018. – С. 22-24.

14. Барышев, В. А. Современный подход преодоления антибиотикорезистентности / В. А. Барышев, О. С. Глушкова, А. М. Лунегов // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах, Барнаул, 07–08 февраля 2017 года / Алтайский государственный аграрный университет. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2017. – С. 241-243.
15. Батырова, А. М. Коррозионная активность дезинфицирующего средства «Пенокс-1» / А. М. Батырова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2021. – № 1(37). – С. 74-78. – DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202101011.
16. Башура, Г. С., Неугодов П. П., Хаджай Я. И., Теллерман Л. С. Фармацевтические аэрозоли. - М., «Медицина», 1978, с.5- 49
17. Беленький, М. Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта. - 2-е изд. перераб. и доп. —Л.: Медгиз, 1963. — 152 с.
18. Березнев, А. П. Влияние аэрозоля алкамона на иммунную реактивность птиц и его мутагенные свойства. //Тр. ВНИИВС «Современные методы и средства дезинфекции объектов ветеринарного надзора», М., 1982, с.58-60
19. Беспалов, А. П. Вироцид – надёжный барьер для инфекций / А. П. Беспалов // Птицеводство. -2016. - №4. – С. 33-35.
20. Бессарабов, Б. Ф., Сушкова Н. К. Метацид для дезинфекции яиц при пуллорозе - тифе куриных эмбрионов. «Ветеринария», 1998, №10, с.48- 49.
21. Бессарабов, Б. Ф., Сушкова Н. К., Гришин Б. А., Зюков А. В., Зюкова Г. С. Применение метацида для профилактики колибактериоза. Птицеводство, 1994, №4, с.22- 24
22. Боченин, Ю. И. Безаппаратный способ применения перекиси водорода для дезинфекции воздуха //Тр. ВНИИВС, М., 1969, т.34, с.323- 326.,
23. Боченин, Ю. И. Дезинфекция помещений аэрозолями парасода и фоспара. Тезисы докладов 4-й Всесоюзной конференции по аэрозолям. Ереван, 1982, с.21.

24. Боченин, Ю. И. Закомырдин А. А., Скворцов Ф. Ф., Хамраев К., Хафизова Е. Д. Аэрозоли для профилактики респираторных заболеваний в промышленном животноводстве. Тезисы докладов 4- й Всесоюзной конференции по аэрозолям, Ереван, 1982, с. 3
25. Боченин, Ю. И., Закомырдин А. А., Бурдов Г. Н. Применение электроаэрозолей для дезинфекции животноводческих помещений. Материалы Всероссийской конференции по аэрозолям. М., 1992, с.57. 59Д - К. Хамраев (1980)
26. Боченин, Ю.И. Лаборатория по изучению аэрозолей, достижения и перспективы научных исследований //Сб. науч. тр. ВНИИВСГЭ, М., 2005, №П7, с.48- 54.
27. Булеко, С. В. Биологическое разрушение четвертично-аммониевых соединений МСХ Украина 1989г. - К.: Здоров'я, 1989. - 127,132 с.
28. Бутко, М. Б. Препараты для дезинфекции транспортных средств и объектов мясоперерабатывающих предприятий //Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (дезинфекция, дезинсекция, дератизация) тезисы докладов Международной научной конференции. Издательство ВНИИВСГЭ. - М. - 1999, - с.41- 42.
29. Бутко, М. Б., Тарасенко Т. А. Влажный способ испытания дезинфицирующих препаратов для ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств. - Тр. ВНИИВС «Современные методы и средства дезинфекции объектов ветеринарного надзора», М., 1982, с.69- 74.
30. Бутко, М. П. Классификация дезинфицирующих средств и оценка их эффективности / М. П. Бутко, П. А. Попов, Д. А. Онищенко // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2018. - №3(27). – С. 134-139.
31. Бутко, М. П. Новое направление получение биоцидов и их прикладное значение / М. П. Бутко, В. С. Фролов, П. А. Попов [и др.] // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2014. – № 2 (12). – С. 6–10.
32. Бутко, М. П. Обеззараживание сточных вод после обработки транспортных средств, используемых для перевозки животноводческих грузов /

М. П. Бутко, В. С. Фролов // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2013. – № 2(10). – С. 83-87.

33. Бутко, М. П. Применение дезинфицирующего средства Анолит АНК-Супер для дезинфекции цехов убоя и первичной переработки скота /М. П. Бутко, П. А. Попов, С. А. Лемясева [и др.] // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2018. – № 1 (25). – С. 38–43.

34. Бутко, М. П. Технология применения озона для обеззараживания транспортных средств, используемых для перевозки продукции животного происхождения /М. П. Бутко, П. А. Попов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – № 2 (18). – С. 38–45.

35. Валищев, А. А. Методы и средства профилактической дезинфекции помещений мясоперерабатывающих предприятий / А. А. Валищев, Н. М. Кузнецова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. - №2(47). – С. 161-165.

36. Великанов, В. И., Елизарова, Е. А., Кляпнев, А. В. Лекарственные средства для дезинфекции, применяемые в ветеринарной медицине/ Лань, –2021.

37. Ветеринарная санитария / Н. И. Садыков, Д. Н. Мингалеев, Р. Х. Равилов [и др.]. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2021. – 288 с. – EDN XNJUVT.

38. Вялых, И. Пролонгированное вирулицидное действие дезинфицирующих покрытий /И. Вялых, Е. Шилова, А. Порываева // Ветеринария с.-х. животных. – 2017. - №7. – С.55-57.

39. Гаврилов, В. А., Зубаиров М. М., Матвеева Н. Б., Кузнецов А. И., Космаков В.А. Разработка условий дезинфекции при сибирской язве новыми высокоэффективными препаратами. Вопросы ветеринарной вирусологии, микробиологии и эпизоотологии, Покров, 1992, ч.2, с.203- 204.

40. Гигиенические нормы ГН 2.2.5.686 -98 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны. М., Минздрав РФ, 1998, С.81

41. Гончаров, В. Н. Очистка трубопровода высокочастотными пенами / В. Н. Гончаров, Б. Е. Чистяков // Газовая промышленность, М., 1980, №11, с.36-38.
42. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1976. -8с.
43. Готовский, Д. Г. Дезоксивет — новый дезинфектант для санации питьевой воды в птичниках / Д. Г. Готовский, Е. М. Шиндила // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. — 2017. — № 2. — 2017. — С. 28—30.
44. Гречухин, А. Н. Требования к новым дезинфектантам в свиноводстве / А. Н. Гречухин // Ветеринария Кубани. – 2014. – № 3. – С. 26-27.
45. Грязнева, Т. Н. Изучение биоцидных свойств препарата «Миковелт» в отношении дерматофитов / Т. Н. Грязнева, Е. Б. Иванова, Т. А. Кудинова // Ж. Жизнь без опасностей. - М.: Издательский дом «ВЕЛТ». - 2008. - № 4. - С. 96-97.
46. Грязнева, Т. Н. Перспективные инновационные проекты в ветеринарии / Т. Н. Грязнева, П. А. Игуменцев, М. С. Жирихина // Ветеринарная медицина. -2011. -№ 2. - С.21-24.
47. Гудзь, О. В. Влияние четвертичных аммониевых соединений на функциональное состояние цитоплазматической мембраны *Escherichia coli* /О.В. Гудзь, Г.Т. Писько //Микробиол. журн.- 1988. - Т. 50. - № 3. - С. 75-78.
48. Гудзь, О. В. Итоги и перспективы клинического применения дезинфекционных средств из группы четвертичных аммониевых соединений /О. В. Гудзь // Провизор. - 1998. - № 12. - С. 46-48.
49. Гудзь, О. В. Противомикробные свойства поверхностно-активных антисептических средств - производных полиметиленамина / О. В. Гудзь, В. Г. Овчинников, Г. Т. Писько // Микробиол. журн.-1987. - № 9. - С. 82-83.
50. Давыдова, А. В. Дезинфекция и современные дезинфицирующие средства в ветеринарии /А. В. Давыдова // Молодежь и наука. – 2017. – № 4

51. Действие фенола на бактерии *Yersinia pseudotuberculosis*, культивированные в различных средах / С. И. Бахолдина, Ф. Н. Шубин, Н. М. Санина, Т. Ф. Соловьева // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2011. – № 6. – С. 64-69.

52. Дорожкин, В. И. Вопросы ветеринарной санитарии в решении проблем экологии / В. И. Дорожкин // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. №3(23). – С. 137-140.

53. Дорожкин, В. И. Современные направления ветеринарно-санитарной науки в обеспечении биологической и продовольственной безопасности / В. И. Дорожкин // Ветеринария и кормление. – 2018. - №2. – С.37-39.

54. Досанов, К. Ш. Изыскание и разработка эффективных антимикробных композиций // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (дезинфекция, дезинсекция, дератизация) // Тезисы докладов международной научной конференции. Издательство ВНИИВСГЭ. - М.- 1999. -с.47- 48.

55. Дудницкий, И. А. Дезинфицирующие средства / И. А. Дудницкий, П. П. Дергачев, В. В. Гришин // Ветеринария. – 1989. - №2. - С .5- 8.

56. Еремеева, Н. И. Действие дезинфектантов на основе ЧАС на клинические штаммы микобактерий с множественной лекарственной устойчивостью / Н. И. Еремеева, М. А. Кравченко // Материалы международного съезда фтизиатров. - М.: НИИТ. -2007. - С.120-121.

57. Ефимов, К. М. Микробиологическая безопасность на молочных фермах с препаратом «Биолаг» / К. М. Ефимов, А. И. Дитюк, А. И. Богданов [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2014. -№6. –С. 47-49.

58. Завражнов, А. И. Мойка молочного оборудования с использованием пены / А. И. Завражнов, П. А. Матушкин // Интеллектуальные технологии и техника в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск, 18–20 октября 2016 года. – Мичуринск: Общество с ограниченной ответственностью "БИС", 2016. – С. 309-314.

59. Задачи по обеспечению ветеринарно-санитарной безопасности при производстве и реализации продукции животного происхождения в Российской

Федерации / В. И. Дорожкин, М. П. Бутко, А. С. Герасимов [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 1(17). – С. 6-16. – EDN VRXXYV.

60. Ибатуллина, Л. А. Совершенствование технологии санитарной обработки молочного оборудования с применением жидких моющедезинфицирующих средств / Л. А. Ибатуллина, И. Р. Газеев, З. А. Галиева // Российский электронный научный журнал. – 2019. – № 1(31). – С. 32-43. – DOI 10.31563/2308-9644-2019-31-1-32-43.

61. Иванов, Ю. И. Погорелюк О. Н. Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам. —М.: Медицина, 1990. —224 с.

62. Иванова, Е. Б. Инновационные отечественные разработки в области дезинфекции на основе современных нанобиотехнологий / Е. Б. Иванова, О. В. Емшанов //Актуальные вопросы теории и практики дезинфектологии: Сб. науч. тр. - М.: НИИ дезинфектологии. - 2008. - Т. 1. - С.- 118-120.

63. Иванова, Е. Б. Новые отечественные разработки дезинфектантов для неспецифической профилактики инфекционных заболеваний /Е. Б. Иванова, А. М. Иванов, С. В. Ковалев // Ветеринарная медицина. – 2006. - №1. – С-10.

64. Иванова, Е. Б. Современные отечественные универсальные дезинфицирующие средства, кожные антисептики и дезинфицирующие салфетки серии «ВЕЛТ» на основе ЧАС / Е. Б. Иванова //Дезинфекц. дело. - 2000. - № 2. - С. 30-34.

65. Игуменцев, П. А. Применение наноструктурированных биоцидов серии «ВЕЛТ» на объектах ветнадзора / П. А. Игуменцев, М. С. Жирихина //Дезинфекция. Антисептика. - 2011. - С. 50-51.

66. Изучение эффективности дезинфицирующих средств в производственных условиях / О. П. Пугач, Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, В. А. Барышев // Инновационные исследования как локомотив развития современной науки: от теоретических парадигм к практике: сборник научных статей по материалам XVI Международной научно-практической конференции,

Москва, 15 декабря 2019 года. – Москва: ООО "Научный инновационный центр Международный институт стратегических исследований", 2019. – С. 461-466.

67. Исабаева, М. Б. О биологической активности производных гуанидина /М. Б. Исабаева // Альманах современной науки и образования. – 2010. - №9. – С. 62-64.

68. Использование зарегистрированных в России дезинфицирующих средств войсками РХБ защиты в чрезвычайных ситуациях биологического характера / В. В. Канищев, А. С. Морозов, В. П. Лакомов [и др.] // Вестник войск РХБ защиты. – 2018. – Т. 2. – № 4. – С. 57-67.

69. Йоффе, Б. С. Синтез и применение катионных ПАВ / Б. С. Йоффе, Е. П. Бабаян, Р. Е. Злотник // Хлорная промышленность. - М.: НИИТЕХИМ. - 1988. - 42 с.

70. Кабардиев, С. Ш. Сравнительное изучение дезинфекционной эффективности различных композиций препаратов / С. Ш. Кабардиев // Ветеринария и кормление. – 2016. - №2. – С. 31-33.

71. Калишин Н. М., Орехов Д. А., Шнур А. И., Шершнева И. И., Заходнова Д. В. - Методические указания по определению экономической эффективности ветеринарных мероприятий. - СПб., Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2013 г. – 35с.

72. Канищев, В. В. Выбор и применение современных дезинфицирующих средств. Желаемое и реальность / В. В. Канищев, Н. И. Еремеева // Дезинфекционное дело. – 2016. – № 1(95). – С. 28-36.

73. Киселев, А. Л. Вироцид в присутствии птицы / А. Л. Кисилёв [и др.] // Ветеринария. – 2010. - №11. – С. 19-21.

74. Кисиль, А. С. Изучение бактерицидных свойств препарата «Дезостерил-Форте» с использованием органической нагрузки /А. С. Кисиль, В. А. Кузьмин, П. В. Аржаков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. - №3. – С. 148-150.

75. Кобзев, Е. Н. Формирование устойчивости микроорганизмов к дезинфицирующим средствам и пути решения проблемы / Е. Н. Кобзев [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2014. – Т.19 - №6 – С.48-54.
76. Коротких, Г. И. Аэрозоли в сельском хозяйстве. М. «Сельхозиздат», 1980, с.108.
77. Краснобаев, Ю. В. Безопасная дезинфекция инкубационных яиц /Ю. В. Краснобаев, А. А. Худяков // РацВетИнформ. – 2014. – № 5 (153). – С. 23–24
78. Краснобаев, Ю.В. Вироцид в присутствии животных – новые аспекты безопасности /Ю. В. Краснобаев, О. А. Краснобаева // Ветеринария Кубани. – 2011. - №6. – С. 8-9.
79. Краснощекова, Ю. В. Бактериальная обсемененность воздушной среды помещения конноспортивной школы / Ю. В. Краснощекова, А. Ф. Дмитриев // Ветеринария Кубани. – 2008. - №6. С.28-30.
80. Крупальник, В. Л. Ветеринарная санитария: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 310800 - Ветеринария / В. Л. Крупальник, Н. И. Попов, С. В. Васенко; Крупальник В.Л., Попов Н.И., Васенко С.В.; М-во сел. хоз-ва РФ, Департамент науч.-техн. политики и образования, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина". – Москва: Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, 2005. – 135 с. – ISBN 586341233X.
81. Крученок, Т. Б. Научные основы направленного поиска новых дезинфицирующих средств и изучение механизма их действия /Т. Б. Крученок // Проблемы дезинфекции и стерилизации: Сб.науч.тр.- М.: ММА. - 1995. - С. 6-13.
82. Кузьмин, В. А. Современные дезинфицирующие средства в системе мер по недопущению заноса и распространения вируса африканской чумы свиней в Российской Федерации / В. А. Кузьмин, Р. Г. Васинский, В. Н. Герасимов //Ветеринария Кубани. – 2017. -№1. –С.-15-16.

83. Лапач С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием EXCEL Киев: Морион, 2000: 320 с.
84. Левчук, Н. Н., Антимикробная активность аминифункционализированных полимеров, содержащих первичные, вторичные и третичные аминогруппы / Н. Н. Левчук, А. Б. Комаров // Актуальные вопросы теории и практики дезинфектологии: Сб. науч. тр.- М.: НИИ дезинфектологии. - 2008. - Т. 1. - С.- 137-138.
85. Лифенцова, М. Н. Эффективность препарата Роксацин при аэрозольной дезинфекции / М. Н. Лифенцова, Е. А. Горпиченко // Научный журнал КубГАУ. – 2016. - №121(07). – С. 1-10.
86. Лифенцова, М. Н. Эффективность применения препарата «Роксацин» при первичной хирургической обработке ран у крупного рогатого скота / М. Н. Лифенцова, А. И. Сидоренко // Вестник ветеринарии. – 2011. - №4. – С. 39-40.
87. Лукина, Е. А. дезинфекция и основные дезинфицирующие средства / Е. А. Лукина, Н. В. Телятников // Молодёжь и наука. – 2018. - №5. – С 1-10.
88. Любов, А. С. Ветеринарно-санитарные мероприятия в местах содержания животных и первичной переработки продуктов животноводства / А. С. Любов, Н. Н. Семенова // Молодежь и наука. – 2-18. - №4. – С. – 36-37.
89. Лярский, Г. П., Цетлин В. М. Дезинфекция аэрозолями. М.: Медицина. 1981, с. 176.
90. Маклаков, А. С. Бактерицидная активность и коррозионное действие дезинфицирующего препарата Смейк / А. С. Маклаков // Ветеринария. – 2007. - №1. - С. 39-41
91. Маклаков, А. С. Препарат на основе четвертичных аммониевых соединений для дезинфекции объектов ветеринарного надзора // автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук – М.2009г.
92. Медведский, В. А. Мониторинг и использование природных ресурсов в сельском хозяйстве / В. А. Медведский, Т. В. Медведская: Монография. –

Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 398 с.

93. Мельник, Р. Н. Разработка дезинфектантов нового поколения /Р. Н. Мельник, Ю. В. Богачев, И. Ю. Мсковкина, А. Я. Самуйленко [и др] // Веткорм. — 2014. — № 3. — С. 32-33.

94. Меньшиков, А. В. Изучение эффективности препарата Вироцида при респираторных болезнях поросят смешанной этиологии / А.В. Меньшикова, Ю. Г. Крысенко, Н. А. Баранова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2010. – Т.203. – С. 166-169

95. Методика для оценки коррозионной активности моющих и дезинфицирующих препаратов, (утв. ГУВ МСХ СССР 24.06.1974).

96. Методические указания. Общие вопросы. Гигиена, токсикология, санитария. Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств. Утв. Гл. госуд. санитарным врачом РФ 10 февраля 2002 г. № 1.2.1105-02

97. Методические указания. Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств. МУ 1.2.1105-02

98. Методическими указаниями о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики (утв. ГУВ МСХ СССР от 07.01.1987)

99. Методы лабораторных исследований и испытаний медико-профилактических дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности: Руководство Р 4.2.2643-10 - М.: Федер. центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. - 615 с.

100. Миклис, Н. И. Микробиологическая эффективность спиртосодержащих лекарственных средств для профилактической антисептики / Н. И. Миклис, Г. В. Адаменко, И. И. Бурак // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2019. – Т. 18. – № 6. – С. 30-36. – DOI 10.22263/2312-4156.2019.6.30.

101. Мичко, С. А., Алиева З. Е., Попов Н. И. Новые биоцидные составы пролонгированного действия /С. А. Мичко, З. Е. Алиева, Н. И. Попов // Ветеринария. -2000. - №4. - С. 10.
102. Морозов, В. Ю. Оценка эффективности дезинфекции птицеводческих и животноводческих помещений препаратом Абалдез / В. Ю. Морозов, И. П. Слеева, А. А. Прокопенко // Ветеринария и кормление. – 2018. - №3. – С.23-25.
103. Морозов, В. Ю. Устройство для контроля воздушной среды по микробиологическим показателям / В. Ю. Морозов, А. Ф. Дмитриев // Сборник научных трудов научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. -№1-1. – С.37-40.
104. Морозов, В.Ю. Влияние аэрозольной санации воздушной среды, на продуктивность и биохимические параметры крови молодняка овец / В. Ю. Морозов, Р. О. Клесников, А. Н. Черников, Л. Н. Скорых // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №4(16). – С.137-140.
105. Мухамедшина, А. Р. Вакцинация и дезинфекция в промышленном животноводстве / А. Р. Мухамедшина // Ветеринария. – 2018. - №4. – С. 18-21
106. Наумов, Н. Н., Жукова Л. А., Ихласоваи др. Полимерные биоциды – полигуанидины в ветеринарии / под ред. Н. Н.Наумова. – Курск: Изд-во Курской гос. академии, 2010. – 84 с.
107. Никитин, Г. С. Оценка токсичности дезинфицирующего средства «Кемицид» / Г. С. Никитин, А. Ф. Кузнецов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - №3. – С.136-137.
108. Носкова, А. В. Изучение коррозионной активности дезинфектанта «Бакцид» /А. В. Носкова // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». - 2009. - №1. - С. 50-52.
109. Носкова, А. В. Новые дезинфицирующие средства / А. В. Носкова // Ветеринария. - 2009. - №9. - С. 43-45.
110. Омелюх, Я. К., Балыш Е. А., Рабий Л. А. Аэрозольные генераторы. (Обзор зарубежной информации)//Жур. Защита растений, 1994 с.40

111. Павленко, Г. И. Изучение некоторых параметров токсичности нового дезинфицирующего препарата Астрале Биокси в лабораторных опытах / Г. И. Павленко, Г. В. Филипенкова, А. А. Прокопенко // Ветеринария. – 2019. - №3. С. 55-60.
112. Павлова, И. Б. Изучение дезинфицирующей активности йодеза и его композиций в отношении микобактерий / И. Б. Павлова, Н. В. Григанова, Д. А. Банникова, Н. И. Попов // Ветеринария. – 2003. - №7 - С.8.
113. Павлова, И. Б. Исследования по применению электроаэрозолей глутарового альдегида для дезинфекции воздуха / И. Б. Павлова, Н. В. Григанова, Д. А. Банникова [и др.] // Тр. ВНИИВС, М., 1981, т.70, с.24- 27.
114. Павлова, М. А. Изучение действия препарата Глюдезив для дезинфекции воздушной среды в присутствии птицы / М. А. Павлова, Б. Новикова, В. В. Крюкова // Вопросы нормативно – правового регулирования в ветеринарии. – 2018. - №3. – С. 56-58.
115. Палий, А. П. Дезинфицирующие средства в системе противоэпизоотических мероприятий / А. П. Палий, А. П. Палий, Е. А. Родионова // Известия Великолукской ГСХА. – 2017. - №2. – С.24-33
116. Палий, А. П. Эффективность применения некоторых дезинфицирующих препаратов в ветеринарии / А. П. Палий, А. П. Палий // Вестник Алтай.гос. аграр. ун-та. – 2014. - №5 (115). – С.135-138.
117. Палий, А. П. Определение эффективности обеззараживания животноводческих помещений новыми дезинфектантами / А. П. Палий // Вестник Алтайского гос. аграрного университета. – 2015. – № 11 (133). – С. 105–109.
Дезинфекция важно
118. Перспективы использования "Тиазона" при обеззараживании жидкого свиного навоза / А. А. Дельцов, Ц. Ц. Содбоев, М. В. Щукин, Е. М. Введенская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2022. – № 7. – С. 56-61. – DOI 10.36871/vet.zoo.bio.202207008. – EDN EQXHYJ.

119. Петрова, О. Г. Оценка дезинфицирующей активности средства «ДЕО-ВЕТ Ультра / О. Г. Петрова, М. И. Барашкин, И. М. Мильштейн // Ветеринария. – 2019. - №6. – С. 22-24.
120. Плященко, С. И. Экологические проблемы животноводческих комплексов. /С. И. Плященко // Ветеринария. 1990, № 1, с. 17- 20.
121. Подшибякина, А. С. Анализ эффективности применения современных дезинфицирующих средств, стериллянтов и антисептиков / А. С. Подшибякина, М. В. Новичков // Результаты современных научных исследований и разработок: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции, Пенза, 15 февраля 2020 года. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г. Ю.), 2020. – С. 163-174.
122. Поляков, А. А. Руководство по ветеринарной санитарии. - М.: Агропромиздат, 1986
123. Попов, Н. И. Бактерицидные пены и их применение в ветеринарии. // Попов Н. И. Дезинфекция объектов ветеринарного надзора бактерицидными пенами: автореферат. д-ра вет. наук: 16.00.06 Москва, 2005 501с.
124. Попов, Н. И. Дезинфекция кожного покрова животных / Н. И. Попов, Г. А. Жоров //Ветеринария. -1999 - №12. - С. 10.
125. Попов, Н. И. Дезинфекция: роль, значение и назначение при инфекционной патологии свиней / Н. И. Попов // Ветеринарные науки. – 2012. №4(8). – С.79-86.
126. Попов, Н. И. Изучение дезинфекционной активности препаратов в форме пен /Н. И. Попов //Дезинфекция и санитария продуктов животного происхождения. М., 1985, С.562.
127. Попов, Н. И. Токсикологическая характеристика препарата Смейк / Н. И. Попов, А. С. Маклаков // Ветеринария. - 2008. - №4. - С.50-53
128. Попов, Н. И., Симецкий М. А. Удавлиев Д. И. Бактерицидные пены – от разработки до внедрения. // Ветеринария, 1987, №8
129. Попов, Н. И., Удавлиев Д. И. Яцюта А. Л. Применение бактерицидных пен для дезинфекции мясоперерабатывающих предприятий. //Экологические

проблемы ветеринарной санитарии. //Тезисы докладов научно-технической конференции. М., 1993, 4.1.

130. Попов, Н. И., Симецкий М. А. Бактерицидные пены для дезинфекции. // Аэрозоли и их применение в народном хозяйстве. Тезисы 5-ой Всесоюзной конференции, Юрмала, 1987, т.2

131. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора Утв. Министерством сельского хозяйства Российской Федерации 15 июля 2002 г. N 13-5-2/0525. - 5 с.

132. Препараты для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / В. И. Дорожкин, А. А. Прокопенко, В. Ю. Морозов, М. И. Дронфорт // Птицеводство. – 2017. – № 5. – С. 50-53. – EDN YUIQiIX.

133. Проверенное решение для защиты от плесени и кишечной палочки / К. М. Ефимов, Т. Е. Ефимова, А. И. Дитюк [и др.] // Мясные технологии. – 2016. – № 5(161). – С. 44-49.

134. Прозоровский, В. Б. Использование метода наименьших квадратов для пробит-анализа кривых летальности /В. Б. Прозоровский // Фармакол. и токсиколог. —1962. —№1. —С. 115—119.

135. Прокопенко, А. А. Изучение дезинфицирующей активности препарата «Абалдез» в лабораторных опытах / А. А. Прокопенко [и др. // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. №3 (23). – С. 38-43.]

136. Прокопенко, А. А. Токсичность и дезинфекционная активность аэрозолей препарата Абалдез / А. А. Прокопенко, Г. И. Павленко, В. Ю. Морозов // Ветеринария. – 2018. - №1. – С.47-51

137. Разработка и испытания новых импортозамещающих дезинфицирующих средств в животноводстве / О. В. Угрюмов, В. С. Угрюмова, А. З. Равилов [и др.] // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института, Краснодар, 22–23 июня 2016 года / ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ

ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». – Краснодар: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский Дом - Юг", 2016. – С. 129-132. – EDN WEKKUN.

138. Решетникова, Т. И. Эффективность дезинфицирующих средств «Экоцид-С» и «Вироцид», применяемых для аэрозольной дезинфекции помещений в присутствии животных, в целях профилактики респираторных и желудочно-кишечных болезней свиней /Т.И. Решетникова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. - №4. – С.43-47.

139. Ромашевский К. М. Эффективность полисепта и дезоксана при обеззараживании объектов, обсеменённых возбудителями бруцеллеза. Проблемы развития животноводства и кормопроизводства Северного Казахстана в современных условиях. Петропавловск, 1992, с. 61- 62.

140. Рымовская, М. В. Воздействие отработанных растворов дезинфекции сооружений водоснабжения на почву / М. В. Рымовская, В. И. Романовский // Труды БГТУ. №4. Химия, технология органических веществ и биотехнология. – 2016. – № 4(186). – С. 214-219.

141. Сайпуллаев, М. Дезинфекционная эффективность новых композиций в отношении *E. coli* (шт. 1257) и *St. aureus* (шт. 209P) / М. Сайпуллаев [и др.] // Ветеринария с-х животных. -2016. - №8. – С. 41-46.

142. Сайпуллаев, М. С. Дезинфекционная эффективность гашеной извести с хлоридом натрия / М. С. Сайпуллаев, А. М. Батырова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 2. – С. 58-61. – DOI 10.30850/vrsn/2020/2/58-61.

143. Селиверстов В. В., Дудницкий И. А., Попов Н. И. Дезинфекция в системе ветеринарно-санитарных мероприятий. //Ветеринария, 1999, №2, с.3. 10 Ч

144. Селянинов, Ю. О. Эффективность бактерицидных пен и аэрозольных дезинфицирующих средств: [Хлорами Б, Биодез Экстра, Теотропин П, Триосепт-Эндо] / Ю. О. Селянинов [и др.] // Ветеринария. – 2015. - №11. – С.42-47

145. Семенюта, А. Т. Естественная резистентность животных в условиях промышленной технологии. //Опыт использования зоогигиенических приемов в промышленном животноводстве. М., 1982, с.24- 28.,

146. Симецкий, М. А. Беспропеллентные аэрозольные баллоны. //Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (дезинфекция, дезинсекция, дератизация) тезисы докладов Международной научной конференции. Издательство ВНИИВС- М.- 1999. - с. 85- 86

147. Симецкий, М. А. Исследование параметров работы беспропеллентных баллонов при распылении ветеринарных препаратов. Тр. ВНИИВС «Современные методы и средства дезинфекции объектов ветеринарного надзора», М., 1982, с. 37-44.

148. Симецкий, М. А., Каштанов А. В., Баринов А. С., Григорьев Ю. М. Санация и дезодорация животноводческих помещений термовозгончными аэрозолями эфирных масел. Тр. ВНИИВС, МВ ВНИИВС, 2000, т. 108, с. 34-39.

149. Симецкий, М. А., Чупахин В. И. Эвказоль в аэрозольной упаковке для санации и дезодорации воздушной среды животноводческих помещений. Тезисы докладов Всероссийской научно- исследовательской конференции. В кн.: Гигиена, ветеринарная санитария и экология животноводства. Чебоксары, 1994. с. 75- 77.

150. Симецкий, М. А., Чупахин В. И., Павлова И. Б. Препарат глук- ц для одно временной дезинфекции и дезинсекции. Ветеринария, 1986, №6, с. 45- 49.

151. Смирнов, А. М. Ветеринарная медицина. Состояние и перспективы научных исследований / А. М. Смирнов // Сельскохозяйственная биология. – 2004. - №4. – С.9-15.

152. Сотникова, В. М. Изучение эффективности использования йодсодержащего дезинфицирующего средства «Deosan Activate Pre/Post» для обработки сосков вымени до и после доения / В. М. Сотникова, Н. А. Шурдуба, Н. И. Попов [и др.] // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – № 3 (19). – С. 40–44.

153. Сравнительная характеристика бактерицидных свойств некоторых дезинфицирующих средств / О. П. Пугач, Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, В. А. Пугач // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2(32). – С. 98-101.
154. Тарасова, И. И. Обзор некоторых проблем дезинфектологии / И. И. Тарасова, А. А. Кадысева // Веткорм. — 2010. — № 6. — С. 58-60.
155. Технология дезинфекции автотранспортных средств направленными аэрозолями / Д. Г. Готовский, Ю. К. Коваленок, В. И. Дорожкин, Н. И. Попов // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 1(33). – С. 105-124. – DOI 10.36871/vet.san.hyg.ecol.202001016.
156. Тихнюк, М. В. Профессиональная гигиена в области сельского хозяйства и животноводства /М. В. Тихнюк // Ветеринария Кубани. -2015. -№1. – С. 24-26.
157. Токсикологическая Оценка нового импортозамещающего дезинфицирующего средства Рекодез / В. С. Угрюмова, А. Г. Хисамутдинов, О. В. Угрюмов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2016. – Т. 225, № 1. – С. 71-75. – EDN VWRYWN.
158. Ультраструктура *Mycobacterium bovis* при воздействии дезинфицирующего средства "Рекодез" / В. С. Угрюмова, А. Г. Хисамутдинов, О. В. Угрюмов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2018. – Т. 233, № 1. – С. 149-152. – EDN YTIJSEI.
159. Урбан, В. Г. Современные методы контроля безопасности и качества пищевых продуктов /В. Г. Урбан, М. А. Васильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - №3. – С.133-135.
160. Усевич, В. М. Эффективность препаратов, содержащих полигуанидины в лечении гнойных и микозных отитов у собак и кошек / В. М. Усевич, М. Н. Дрозд //Стратегические задачи аграрного образования и науки: сборник материалов Международной научно-практической конференции (26—27 февраля 2015 г.). — Екатеринбург, 2015. — С. 435—439.

161. Фокин, А. И. Разработка новых эффективных методов дезинфекции (санации) воздуха и поверхностей объектов ветеринарного надзора препаратом газообразного йода / А. И. Фокин, А. А. Петрова // Птицеводство. – 2019. – № 6. – С. 56-60. – DOI 10.33845/0033-3239-2019-68-6-56-60.
162. Худяков, А. Правильный подбор дезинфектантов и моющих средств защитит комплекс от АЧС: [дезинфектанты «Мегадез» и «Макродез»] / А. Худяков // Свиноводство. – 2015. -№7. – С. 51-52.
163. Худяков, А. А. Эффективная дезинфекция и подбор дезинфектанта / А. А. Худяков // Ветеринария Кубани. – 2011. -№5. – С.26-28.
164. Шаймухаметов, М. А. Применение дезинфицирующего средства Роксацин в телятниках, неблагополучных по эшерихиозу / М. А. Шаймухаметов [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2015. - №5. – С.25-26.
165. Шамеко, И. В. Токсико-фармакологическая безопасность и эффективность средств для обработки мяса кур: специальность 06.02.03 «Ветеринарная фармакология с токсикологией»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Шамеко Ирина Викторовна. – Санкт-Петербург, 2015. – 22 с.
166. Шандала, М. Г. Актуальные проблемы сочетанного применения прививочных и не иммунологических методов борьбы с инфекциями. Вестник РАМН. 2012; 10: 49–54.
167. Шандала, М. Г. Дезинфектологические аспекты борьбы с инфекционными заболеваниями / М. Г. Шандала // Матер. VIII съезда Всероссийского общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. – М., 2002. – Т. 4. – С. 67–68.
168. Шандала, М. Г. Перспективы и проблемы современной дезинфектологии. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 2003; 3: 119–25.
169. Шахбанов, А. А. Профилактическая аэрозольная дезинфекция овчарен /А. А. Шахбанов // Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции по аэрозолям. Ереван, 1982, с.36.

170. Шестаков, Н. В. Дезинфектология как молекулярно-эпидемиологическое направление борьбы с инфекциями / Н. В. Шестаков, М. Г. Шандала // Журнал микробиологии. – 2014. -№1. –С.25-26.
171. Шеховцова, Т. А. Влияние экологически безопасного дезинфицирующего препарата «Вироцид» на инкубационные качества яиц /Т. А. Шеховцова, Т. В. Попкова, У. П. Евглевская // вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. -2017. - №5. – С.22-24.
172. Эффективность дезинфицирующего средства Натопен в бройлерном производстве птицеводства / В. С. Угрюмова, А. З. Равилов, А. А. Фаткуллова [и др.] // Ветеринария. – 2012. – № 6. – С. 15-17. – EDN PVBVVF.
173. Юдина, К. А., Зотова К. В. Пены, их получение и применение. //Тезисы II Всесоюзной конференции. Щебекино. ВНИИПАВ, 1979, с.9.
174. Юрков, Г. Г. Дезинфекция, дезинсекция, дератизация // Эпизоотология с микробиологией. СМ., 1981, - С,99
175. Ярных, В. С. Аэрозоли в ветеринарии, М., «Колос», 1972, с. 154, 351
176. Ярных, В. С., Симецкий М. А., Попов Н. И. Бактерицидные пены для дезинфекции / В. С. Ярных, М. А. Симецкий, Н.И Попов //Ветеринария, № 1, 1986, с. 10.
177. Ali S, Muzslay M, Bruce M, Jeanes A, Moore G, Wilson AP. Efficacy of two hydrogen peroxide vapour aerial decontamination systems for enhanced disinfection of meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* and *Clostridium difficile* in single isolation rooms. J Hosp Infect. 2016 May;93(1):70-7. doi: 10.1016/j.jhin.2016.01.016. Epub 2016 Feb 9. PMID: 26944907.
178. Ayliffe, G, Babb J., Davies J. et al. Hygienic band disinfection tests in three laboratories. J. Hosp Infect 1990; 16. 141–149.
179. Babb, J., Davies J., Ayliffe G. A test procedure for evaluation of surgical hand disinfection. J. Hosp Infect 1991; 18 (Suppl LB). P. 41–99.
180. Baker, F., Robe K. Cammery cuts chemical costs 60% with bulk caustic foam system. // Ford Processing, 1981, v.42, №4, p. 166- 167. 42Д - Parcell J., 1973 Wildbrett J., 1980

181. Baldry, M.G.C., and Fraser, J.A.L., (1988). Disinfection with peroxides. In K.R., Payner (Ed.), *Industrial biocides* (pp. 91-116). New York, NY:Wiley
182. Barrot, D., Swientek R., Low- temp, enzyme- based cleaners cut labor and energy coets. // *Food Processing*, 1981, v.42, №2, p.38- 39.
183. Bertels, G. Prevention of summer mastitis by fly control a field trial with deltamettrin as pour-on / G. Bertels // *Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science*. — 1987. — Vol. 45. — P. 20—22.
184. Bill, G. Exposure to Glutaraldehyde Alone or in a Fume Mix: a Review of 26 cases / G. Bill // *Journal of the NZMRT*. - Volume 40. - No 2. - June, 1997. - P.13-17.
185. Broda, D.M. *Clostridium frigidicarnis* sp nov., a psychrotolerant bacterium associated with «blown pack» spoilage of vacuum-packed meats / D.M. Broda, P.A. Lawson, R.G. Bell, D.R. Musgrave // *Int.J. Syst. Bacteriol*. –1999. – № 49. – P. 1539–1550.
186. Cheng, VCC, Wong SC, Kwan GSW, Hui WT, Yuen KY. Disinfection of N95 respirators by ionized hydrogen peroxide during pandemic coronavirus disease 2019 (COVID-19) due to SARS-CoV-2. *J Hosp Infect*. 2020 Jun;105(2):358-359. doi: 10.1016/j.jhin.2020.04.003. Epub 2020 Apr 8. PMID: 32277965; PMCID: PMC7194585.
187. Connor, JTO, Clegg TA, More SJ. Efficacy of washing and disinfection in cattle markets in Ireland. *Ir Vet J*. 2017 Feb 9;70:6. doi: 10.1186/s13620-017-0081-1. PMID: 28203367; PMCID: PMC5301348.
188. Corcoran, M, Morris D, De Lappe N, O'Connor J, Lalor P, Dockery P, Cormican M. Commonly used disinfectants fail to eradicate *Salmonella enterica* biofilms from food contact surface materials. *Appl Environ Microbiol*. 2014 Feb;80(4):1507-14. doi: 10.1128/AEM.03109-13. Epub 2013 Dec 20. PMID: 24362427; PMCID: PMC3911063.
189. Degnan, A.J. Use of *Pediococcus acidilactici* to control *Listeria monocytogenes* in temperature-abused vacuum-packaged wieners / A.J. Degnan, A.E. Yosef, J.B. Luchansky // *J. Food Prot*. – 1992. – № 55. – P. 98–103.

190. Dychdala, G.R. Chlorine and chlorine compounds // In: Block S.S., editor. Disinfection, sterilization and preservation. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger. -1983.- P. 157-82.
191. Gerba, CP. Quaternary ammonium biocides: efficacy in application. *Appl Environ Microbiol.* 2015 Jan;81(2):464-9. doi: 10.1128/AEM.02633-14. Epub 2014 Oct 31. PMID: 25362069; PMCID: PMC4277564.
192. Glass B. Exposure to Glutaraldehyde Alone or in a Fume Mix: a Review of 26 cases. *Journal of the NZMRT, Volume 40, № 2, June, 1997.* P. 13–17.
193. Goblel, T. 1st dae Kammsystem wirtschaftlicher.// *Deutsche Gefengel - Wirtschaft und Schweineproduction*, 1980, N32, p.762-763.
194. Grigonis, A. The effect of aerosol and electro aerosol quaternary ammonium saline solutions on bacteria on horizontal and vertical surfaces / A. Grigonis, A. Matusevicius, J. Dobilas, M. Virgailis, A. Stankevicius // *Veterinarija ir zootechnika / Lietuvos veterinarijos akad. - Kaunas. – 2005. - T. 31. - N. 53. - P. 20-26.* (окислители)
195. Harry, E. G. The application of atmospheric and surface disinfection in the poultry industry. 2. Atmospheric disinfection and its value as a means of controlling cross infection. *The veterinary record*, 1956, 68, 22, p. 96- 102.
196. Hobbs, B., Emberlev N., Pryor H., Smith M. The asseernent of the activities of surface active agents for use in the catering industry.//*J.Appl. Bact.*, v.23, N2, p.350.
197. Huibregtse, K., Haverkamp, H.J., Hoogland, M.N. et al. A new instrument for cleaning and disinfection of fiberendoscopes. *Acta Endosc* 11, 363 (1981). <https://doi.org/10.1007/BF02970396>
198. Jayakumar, S., Kanagavalli M., Shameem Banu A.S., Renu Mathew, Kalyani M., Binesh Lal Y. The In Vitro Efficacy Testing Of Skin Disinfectants Against Nosocomial Pathogens, *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, v.5(2), p. 231-235, 2011
199. Jong, R. Withdrawl of Disinfectant Hit by Safety Fears // *BBC News on Line.*- 2002.- P.

200. Kim, B.R., Anderson J.E., Mueller S.A., Gaines W.A., Kendall A.M. Literature review - efficacy of various disinfectants against *Legionella* in water systems, *Water Research*, v. 36, p. 4433-4444, 2002
201. Kuo, J. Disinfection Processes. *Water Environ Res.* 2018 Oct 1;90(10):947-977. doi: 10.2175/106143018X15289915807092. PMID: 30126472.
202. Lauhus, G. Copolymere, eine neue generation katlonaktiver Harre fur die Haarkosmetik. //L. Sellen - ole - Fette - Wachse, 1973, Bd.99, №12, p.333-337.
203. Lineback, CB, Nkemngong CA, Wu ST, Li X, Teska PJ, Oliver HF. Hydrogen peroxide and sodium hypochlorite disinfectants are more effective against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* biofilms than quaternary ammonium compounds. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2018 Dec 17;7:154. doi: 10.1186/s13756-018-0447-5. PMID: 30568790; PMCID: PMC6298007.
204. Marquis, R. E., Rutherford, G. C., Faraci, M. M., & Shin, S. Y. (1995). Sporicidal action of peracetic acid and protective effects of transition metal ions. *Journal of industrial microbiology*, 15(6), 486–492. <https://doi.org/10.1007/BF01570019>
205. Mathias, K. Oule, Richard Azinwi, Anne-Marie Bernier, Tano Kablan, Anne-Marie Maupertuis, Stephanie Mauler, Rose K. Nevry, Korami Dembele, Lorraine Forbes, Lamine Diop Polyhexamethylene guanidine hydrochloride-based disinfectant: a novel tool to fight meticillin-resistant *Staphylococcus aureus* and nosocomial infections, *Journal of Medical Microbiology*, v. 57, p.1523-1528, 2008
206. Melo, EF, McElreath JS, Wilson JL, Lara LJC, Cox NA, Jordan BJ. Effects of a dry hydrogen peroxide disinfection system used in an egg cooler on hatchability and chick quality. *Poult Sci.* 2020 Nov;99(11):5487-5490. doi: 10.1016/j.psj.2020.05.050. Epub 2020 Jun 25. PMID: 33142466; PMCID: PMC7647699.
207. Munakata, N, Kuo J. Disinfection Processes. *Water Environ Res.* 2016 Oct;88(10):1192-229. doi: 10.2175/106143016X14696400494696. PMID: 27620087.
208. Munakata, N, Kuo J. Disinfection Processes. *Water Environ Res.* 2015 Oct;87(10):1127-46. doi: 10.2175/106143015X14338845155462. PMID: 26420082.

209. Niu, L. Corrosion inhibition of iron in acidic solutions by alkyl quaternary ammonium halides: correlation between inhibition efficiency and molecular structure // *Applied Surface Science*. - 2005. - Vol. 252. - No. 5. - P. 1634-1642.
210. Olmedo, GM, Grillo-Puertas M, Cerioni L, Rapisarda VA, Volentini SI. Removal of pathogenic bacterial biofilms by combinations of oxidizing compounds. *Can J Microbiol*. 2015 May;61(5):351-6. doi: 10.1139/cjm-2014-0747. Epub 2015 Mar 12. PMID: 25864510.
211. Pant, C.P. and Joshi G.P. Alfield study of an airborne toxic effect of Baygon residual spray. - *J. Mosquito News*, 1999, v. 29, N 4, p. 674-677.
212. Patrick, R., Michael A., Robert H. *Manual of clinical microbiology* // Washington: ASM PRESS. - 2007.- P. 227-245.
213. Portner, JA, Johnson JA. Guidelines for reducing pathogens in veterinary hospitals: disinfectant selection, cleaning protocols, and hand hygiene. *Compend Contin Educ Vet*. 2010 May;32(5):E1-11; quiz E12. PMID: 20949420.
214. Prasanthi, K., Murty D.S., Nirmal Kumar Saxena Evaluation of Antimicrobial Activity of Surface Disinfectants by Quantitative Suspension Method, *International Journal of Research in Biological Sciences*, v.2(3), p. 124-127, 2012
215. Rath burn Carlisle B. Insecticides for the control of mos-. quitoes and other Diptera.- *J. Mosquito News*, 1999, v. 39, N 1, p. 58-63.
216. Richards, J. Withdrawl of Disinfectant Hit by Sabety Fears. *BBS News on Line: Health*, January 22, 2002.
217. Ríos-Castillo, AG, González-Rivas F, Rodríguez-Jerez JJ. Bactericidal Efficacy of Hydrogen Peroxide-Based Disinfectants Against Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria on Stainless Steel Surfaces. *J Food Sci*. 2017 Oct;82(10):2351-2356. doi: 10.1111/1750-3841.13790. Epub 2017 Aug 23. PMID: 28833105.
218. Rodrigues, D, Cerca N, Teixeira P, Oliveira R, Ceri H, Azeredo J. *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enterica enteritidis* biofilms susceptibility to different disinfectants and stress-response and virulence gene expression of surviving cells. *Microb Drug Resist*. 2011 Jun;17(2):181-9. doi: 10.1089/mdr.2010.0183. Epub 2011 Mar 9. PMID: 21388333.

219. Rose, Koffi-Nevry, Ama Lethicia Manizan, Kablan Tano, Yao Clement Yue Bi, Mathias K. Oule, Marina Koussemon Assessment of the antifungal activities of polyhexamethylene-guanidine hydrochloride (PHMGH)-based disinfectant against fungi isolated from papaya (*Carica papaya* L.) fruit, *African Journal of Microbiology Research*, v. 5(24), p. 4162-4169, 2011
220. Rotter, M. Hand disinfection – harmonizing evaluation procedures in Europe. *Alpe Adria Microbiol. J.* 1994; 2. 87–101.
221. Russell, A.D. Microbial susceptibility and resistance to biocides. - *ASM News.* - 1997.- 63.-481-487.
222. Russel, A., Hugo W. Aylyffe G. Evaluation of the antibacteriad and antifungal activity of disinfectants. *Arinciplis and practice of disinfection, preservation and sterilization.* Oxford: Blackwell scientific publications; 1991. P. 78–81.
223. Rutala, WA, Weber DJ. Sterilization, high-level disinfection, and environmental cleaning. *Infect Dis Clin North Am.* 2011 Mar;25(1):45-76. doi: 10.1016/j.idc.2010.11.009. PMID: 21315994.
224. Salton, M.R. Lytic agents, cill permeability and monolayar penetrability tyll *J. Gen. Physiol.* 1968. № 52. P. 252–277
225. Standnes, D.C. Wettability alteration In chalk. Mechanism for wettability alteration from oil-wet to water-wet using surfactants // *Petroleum Science and Engineering.* - 2000. - No. 28. - P. 123-143.
226. Stull, JW, Weese JS. Hospital-associated infections in small animal practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015 Mar;45(2):217-33, v. doi: 10.1016/j.cvsm.2014.11.009. Epub 2015 Jan 2. PMID: 25559054; PMCID: PMC7132463.
227. Thompson, P.H. Tabanidae (Diptera) of Texas. 1 Coastal march species, West Galveston Bay; incidence, frequency, abundance and seasonal distribution.-*Proc. Ent. Soc. Wash.*, 2003, v. 73, N 3, p. 90-92
228. Traverse M, Aceto H. Environmental cleaning and disinfection. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015 Mar;45(2):299-330, vi. doi:

10.1016/j.cvsm.2014.11.011. Epub 2014 Dec 30. PMID: 25555560; PMCID: PMC7114656.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ВЫПИСКА

из протокола № 2 заседания Координационного Совета
по проблемам животноводства, ветеринарии и АПК Европейского Севера
Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного
обеспечения – обособленное структурное подразделение
ФГБУН «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр РАН

от 23 марта 2022 г.

Присутствовали 10 членов Координационного Совета

Слушали:

Инструкцию "ИНСТРУКЦИЯ по применению средства «АКВАдез-НУК 5» в форме пены для дезинфекции в животноводческих помещениях", разработанную сотрудниками ФГБОУ ВО СПбГУВМ и ООО «Аква-Кемикал»

Авторы: Пугач О.П., к.в.н. Лунегов А.М., д.б.н. Андреева Н.Л., д.в.н. Кузьмин (ФГБОУ ВО СПбГУВМ) и В.Н.Жуков (ООО «Аква-Кемикал»).

Постановили:

1. С учетом высказанных замечаний и предложений членами Координационного Совета, Инструкцию "ИНСТРУКЦИЯ по применению средства «АКВАдез-НУК 5» в форме пены для дезинфекции в животноводческих помещениях", разработанную сотрудниками ФГБОУ ВО СПбГУВМ и ООО «Аква-Кемикал» одобрить.

2. Рекомендовать ФГБОУ ВО СПбГУВМ и ООО «Аква-Кемикал» к применению Инструкции "ИНСТРУКЦИЯ по применению средства «АКВАдез-НУК 5» в форме пены для дезинфекции в животноводческих помещениях" в животноводческих хозяйствах разных форм собственности.

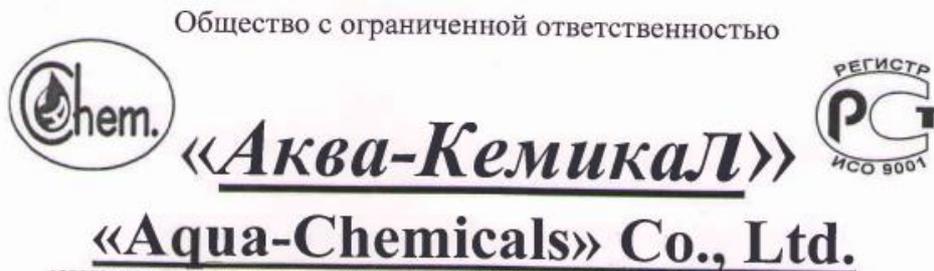
Председатель научного Координационного Совета
по проблемам животноводства,
ветеринарии и АПК Европейского Севера
д.в.н., академик РАН

Секретарь Совета



К.А.Лайшев

О.Б.Медлина



188800 г. Выборг, ул. Сторожевой башни, д. 17. ИНН/КПП 4704080722/470401001, ОГРН 1094704002140.
р/с 40702810224060001069 в Филиале № 7806 ВТБ 24 (ПАО) К/с 30101810300000000811
в Северо-Западное ГУ Банка России БИК 044030811, тел/факс (812) 997-04-37, (812) 924-41-59
WWW.AQUACHEM.RU E-mail aquareagent@yandex.ru

Исх. № 97 от 19.04.22 г.

По месту требования

СПРАВКА

об использовании результатов диссертационной работы Пугача О.П.

• Результаты диссертационной работы Пугача О.П. на тему «Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-НУК 5» были использованы компанией ООО «Аква-Кемикал» для определения токсикологических свойств средства АКВАдез-НУК 5 перед его серийным производством, на этапе формирования инструкции по использованию средства АКВАдез - НУК 5 (пенная модификация), а также при выводе этой продукции на рынок.

Управляющий ООО «Аква-Кемикал»

Жуков В.Н., (921) 412-08-88



УТВЕРЖДАЮ

Ветеринарный врач
(должность)
ЗАО «Березовское»,Силин Сергей Александрович
(ФИО)

«17» июня 2020 г.

СПРАВКА

о внедрении в производственный процесс результатов
диссертационной работы Пугача О.П.

Результаты диссертационной работы Пугача О.П. на тему
«Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-
НУК 5» актуальны и используются в производственном процессе при
проведении профилактической дезинфекции объектов животноводства в
ЗАО «Березовское».

вет.врач

(Должность)

(подпись)Силин С.А.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Ветврач АО «Племенной

(должность)

завод Красная Балтика,Кретова Оксана Вячеславовна

(ФИО)

«16» марта 2020 г.

СПРАВКА

о внедрении в производственный процесс результатов
диссертационной работы Пугача О.П.

Результаты диссертационной работы Пугача О.П. на тему
«Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-
НУК 5» актуальны и используются в производственном процессе при
проведении профилактической дезинфекции объектов животноводства в
АО «Племенной завод Красная Балтика».

ветврач

(Должность)

Р.С.

(подпись)

Кретова О.В.

(ФИО)

**АО «ПЛЕМЕННОЙ ЗАВОД
«КРАСНАЯ БАЛТИКА»**
ИНН 4720000114, КПП 472501001
188520, д. Гостилицы;
Ломоносовского р-на, Ленинградской области

УТВЕРЖДАЮ

Ветеринарный врач
(должность)ОАО «Совхоз Толвуйский»Земсков Вячеслав Олегович
(ФИО)

_____ «03» июля 2020 г.

СПРАВКА

о внедрении в производственный процесс результатов
диссертационной работы Пугача О.П.

Результаты диссертационной работы Пугача О.П. на тему
«Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-
НУК 5» актуальны и используются в производственном процессе при
проведении профилактической дезинфекции объектов животноводства в
ОАО «Совхоз Толвуйский».

ветврач
(Должность)



Земсков
(подпись)

Земсков В.О.
(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Ветеринарный врач

(должность)

АО «Красносельское»,Кадашов Андрей Евгеньевич

(ФИО)

_____ «28» мая 2020 г.

СПРАВКА

о внедрении в производственный процесс результатов
диссертационной работы Пугача О.П.

Результаты диссертационной работы Пугача О.П. на тему
«Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-
НУК 5» актуальны и используются в производственном процессе при
проведении профилактической дезинфекции объектов животноводства в
АО «Красносельское».

ветврач

(Должность)



(подпись)

Кадашов А.Е.

(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ:
 Проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике
 ФГБОУ ВО СПбГУВМ,
 доктор биологических наук,
 профессор

 Сухинин А.А.
 «05» мая 2023 г.

Карта обратной связи

Результаты научных исследований соискателя кафедры фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» Пугача Олега Павловича, выполненные на тему: «Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-НУК 5» по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, внедрены в учебный процесс кафедры фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и используются при изучении дисциплины «Ветеринарная фармакология» в разделе «Дезинфицирующие и антисептические средства» на лекциях и проведении практических занятий.

Рассмотрено на заседании кафедры
 05 мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ
 кандидат ветеринарных наук, доцент



А. М. Лунегов

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе и
цифровой трансформации
ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ,
кандидат педагогических наук



Шарина А.В.

« 5 » мая 2023г.

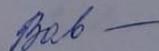


Карта обратной связи

Результаты научных исследований соискателя кафедры фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» Пугача Олега Павловича, выполненные на тему: «Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-НУК 5» по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, внедрены в учебный процесс кафедры «Анатомия, хирургия и внутренние незаразные болезни» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный агротехнологический университет» и используются при изучении дисциплины «Ветеринарная фармакология. Токсикология» на лекциях и проведении практических занятий.

Рассмотрено на заседании кафедры
04 мая 2023 г., протокол № 16

И.о. декана ветеринарного факультета
ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ
кандидат ветеринарных наук, доцент



О.В. Вавина



АКТ

о проведении практических испытаний дезинфицирующего средства
«АКВАдез-НУК 5» в животноводстве

Мы, нижеподписавшиеся,

Самсонов Владимир Андреевич ветеринар-эпизоотолог
Лукаш Олег Павлович ветеринар-лаборант СФСТАЗМ
Вурмьева Светлана Александровна ветеринар-кошарник им.Кудряшова
 составили настоящий акт в том, что в помещении для стойлового содержания
 молочного стада крупного рогатого скота

проведены практические испытания средства «АКВАдез-НУК 5».

Препарат получен от ООО «Аква-Кемикал», Россия представляет собой бесцветную прозрачную подвижную жидкость, обладающую резким специфическим запахом.

Содержащее в качестве действующих веществ композицию надуксусной кислот 4%, перекиси водорода 18-25%, ПАВ 4,5% и другие функциональные компоненты.

Испытаны 0,1%, 0,25% и 0,5% по препарату раствор средства «АКВАдез-НУК 5», приготовленный на водопроводной воде температуры 18-20С⁰, при норме расхода 0,35 л/м², экспозиции 30 минут.

Перед проведением дезинфекции поверхности помещений были подвергнуты предварительной очистке и мойке в соответствии с требованиями «Инструкции по дезинфекции на предприятиях по производству молока на промышленной основе»..

Качество дезинфекции контролировали по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков из смывов с естественно загрязненных поверхностей в соответствии с требованиями «Методических указаний о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987 г.) и «Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002 г.).

Результаты опытов, приведённые в таблице 1, показали, что обеззараживание всех поверхностей свиноводческих помещений при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигали при их однократном орошении 0,5%, так в 0,25% раствором средства «АКВАдез-НУК 5» при норме расхода 0,35 л/м² и экспозиции 30 минут обеззараживания поверхностей помещения при

контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигнуто не было.

В контрольных смывах с поверхностей (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 20%, а стафилококк - в 30% случаев исследованных проб.

При однократном орошении 0,1% раствором, расходе 0,35л/м² и экспозиции 30 минут обеззараживания поверхностей помещения при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигнуто не было.

В контрольных смывах с поверхностей (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 80%, а стафилококк - в 100% случаев исследованных проб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обеззараживание поверхностей животноводческих помещений в отношении кишечной палочки и стафилококков обеспечивает 0,5% раствор средства «АКВАdez-НУК 5» при норме расхода 0,35 л/м² и экспозиции 30 минут.

2. Средство «АКВАdez-НУК 5» может быть рекомендовано для проведения профилактической дезинфекции помещений животноводческих хозяйств во всех случаях, когда действующей инструкцией предусмотрен контроль качества дезинфекции по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков.



Ф.И.О. Санжаров В.А.

Подпись

Ф.И.О. Лукин С.А.

Подпись

Ф.И.О. Кузнецов С.А.

Подпись



Таблица 1

Результаты практических испытаний дезинфицирующего средства
«АКВАдез-НУК 5»

Концентрация раствора (% по препарату)	Норма расхода (л/м ²)	Экспозиция (мин)	Поверхности	
			I	II
0,1	0,35	30	+/+	-/+
0,25	0,35	30	+/+	-/-
0,5	0,35	30	-/-	-/-

Примечания: (+) - не обеззаражено; (-) - обеззаражено; В числителе - контроль по кишечной палочке; в знаменателе - контроль по стафилококку;

I - стена (бетон), II - поилка (металл).



УТВЕРЖДАЮ



АКТ

о проведении практических испытаний дезинфицирующего средства
«IncimaxxDES» в животноводстве

Мы, нижеподписавшиеся,

Самтартъ Владимир Андреевич ветеринар-эпизоотолог
Лунин Олег Павлович ветеринар, лаборант СВТ ПАВМ
Курасова Светлана Александровна ветеринар колхоза им. Куйбышева
 составили настоящий акт в том, что в помещении стойлового содержания
 молочного стада крупного рогатого скота

проведены практические испытания средства «IncimaxxDES».

Препарат представляет собой бесцветную прозрачную подвижную жидкость, обладающую резким специфическим запахом.

Содержащее в качестве действующих веществ композицию надуксусной кислот 4%, перекиси водорода 18-25%, ПАВ 4,5% и другие функциональные компоненты.

Испытаны 0,1%, 0,25% и 0,5% по препарату раствор средства «IncimaxxDES», приготовленный на водопроводной воде температуры 18-20С⁰, при норме расхода 0,35 л/м², экспозиции 30 минут.

Перед проведением дезинфекции поверхности помещений были подвергнуты предварительной очистке и мойке в соответствии с требованиями «Инструкции по дезинфекции на предприятиях по производству молока на промышленной основе».

Качество дезинфекции контролировали по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков из смывов с естественно загрязненных поверхностей в соответствии с требованиями «Методических указаний о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987 г.) и «Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002 г.).

Результаты опытов, приведённые в таблице 1, показали, что обеззараживание всех поверхностей свиноводческих помещений при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигали при их однократном орошении 0,5 %, так 0,25% раствором средства «IncimaxxDES» при норме расхода 0,35 л/м² и экспозиции 30 минут обеззараживания поверхностей помещения при

контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигнуто не было.

В контрольных смывах с поверхностей (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 20%, а стафилококк - в 30% случаев исследованных проб.

При однократном орошении 0,1% раствором, расходе 0,35л/м² и экспозиции 30 минут обеззараживания поверхностей помещения при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигнуто не было.

В контрольных смывах с поверхностей (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 80%, а стафилококк - в 100% случаев исследованных проб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обеззараживание поверхностей животноводческих помещений в отношении кишечной палочки и стафилококков обеспечивают соответственно 0,5% раствор средства «IncimaxxDES» при норме расхода 0,35 л/м² и экспозиции 30 минут.

2. Средство «IncimaxxDES» может быть рекомендовано для проведения профилактической дезинфекции помещений животноводческих хозяйств во всех случаях, когда действующей инструкцией предусмотрен контроль качества дезинфекции по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков.

	Ф.И.О. Санжаров В.А.	Подпись	
	Ф.И.О. Лузан О.М.	Подпись	
	Ф.И.О. Кузнецова С.А.	Подпись	



Таблица 1

Результаты практических испытаний дезинфицирующего средства
«IncimaxxDES»

Концентрация раствора (% по препарату)	Норма расхода (л/м ²)	Экспозиция (мин)	Поверхности	
			I	II
0,1	0,35	30	+/+	-/+
0,25	0,35	30	+/+	-/-
0,5	0,35	30	-/-	-/-

Примечания: (+) - не обеззаражено; (-) - обеззаражено; В числителе - контроль по кишечной палочке; в знаменателе - контроль по стафилококку;
I - стена (бетон), II - поилка (металл).





АКТ

о проведении практических испытаний дезинфицирующего средства
«Дезинфексан» в животноводстве

Мы, нижеподписавшиеся,

Самтсеров Владимир Александрович ветврач - эпизоотолог
Лугач Олег Павлович ветврач ассистент СЭС ТАВМ
Курмаева Светлана Александровна ветврач колхоз им. Кудряшова

составили настоящий акт в том, что в помещении для стойлового содержания
молочного стада крупного рогатого скота

проведены практические испытания средства «Дезинфексан».

Препарат получен от ООО НПО «Апи-Сан», Россия. Представляет собой прозрачную жидкость от белого до желтого цвета со специфическим запахом.

В качестве действующих веществ содержит композицию двух четвертичных аммониевых соединений (17% алкилдиметилбензиламмония хлорида и 8% дидецилдиметиламмония хлорида) и 10% глутарового альдегида и другие функциональные компоненты.

Испытаны 0,1%, 0,25% и 0,5% по препарату раствор средства «Дезинфексан», приготовленный на водопроводной воде температуры 18-20С⁰, при норме расхода 0,35 л/м², экспозиции 30 минут.

Перед проведением дезинфекции поверхности помещений были подвергнуты предварительной очистке и мойке в соответствии с требованиями «Инструкции по дезинфекции на предприятиях по производству молока на промышленной основе».

Качество дезинфекции контролировали по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков из смывов с естественно контаминированных поверхностей в соответствии с требованиями «Методических указаний о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987 г.) и «Правил проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (2002 г.).

Результаты опытов, приведённые в таблице 1, показали, что обеззараживание всех поверхностей свиноводческих помещений при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигали при их однократном орошении как 0,5% так и

0,25% раствором средства «Дезинфексан» при норме расхода 0,35 л/м² и экспозиции 30 минут, при однократном орошении 0,1% раствором, расходе 0,35л/м² и экспозиции 30 минут обеззараживания поверхностей помещения при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки и стафилококков достигнуто не было.

В контрольных смывах с поверхностей (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 60%, а стафилококк - в 100% случаев исследованных проб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Обеззараживание поверхностей животноводческих помещений в отношении кишечной палочки и стафилококков обеспечивают соответственно 0,25% раствор средства «Дезинфексан» при норме расхода 0,35 л/м² и экспозиции 30 минут.

2. Средство «Дезинфексан» может быть рекомендовано для проведения профилактической дезинфекции помещений животноводческих хозяйств во всех случаях, когда действующей инструкцией предусмотрен контроль качества дезинфекции по выделению бактерий группы кишечной палочки и стафилококков.

	Ф.И.О. Сакмаров В.А.	Подпись	
	Ф.И.О. Лугов О.Т.	Подпись	
	Ф.И.О. Лугов С.А.	Подпись	



Таблица 1

Результаты практических испытаний дезинфицирующего средства
«Дезинфексан»

Концентрация раствора (% по препарату)	Норма расхода (л/м ²)	Экспозиция (мин)	Поверхности	
			I	II
0,1	0,35	30	+/+	-/+
0,25	0,35	30	-/-	-/-
0,5	0,35	30	-/-	-/-

Примечания: (+) - не обеззаражено; (-) - обеззаражено; В числителе - контроль по кишечной палочке; в знаменателе - контроль по стафилококку;

I - стена (бетон), II - поилка (металл).



Классификация опасности веществ по степени воздействия на организм (ГОСТ 12.1.007-76)

Показатели	Класс опасности			
	Чрезвычайно опасные	Высоко опасные	Умеренно опасные	Мало опасные
ПДК в воздухе рабочей зоны, мг/м ³	менее 0,1	0,1 - 1,0	1,1 - 10,0	более 10,0
ЛД ₅₀ в желудок, мг/кг	менее 15	15 - 150	151 - 5 000	более 5000
ЛД ₅₀ при нанесении на кожу, мг/кг	менее 100	100 - 500	501 - 2500	более 2500
СЛ ₅₀ в воздухе, мг/м ³	менее 500	500 - 5000	5001 - 50000	более 50000

Классификация из методических указаний МУ 1.2.1105-02 "Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 10 февраля 2002 г.)

Классификация опасности по выраженности местно-раздражающих свойств дезинфицирующих средств на коже

Выраженность раздражающего действия	Средний суммарный балл выраженности эритемы и величины отека	Классы опасности
Резко выраженное	более 6	1
Выраженное	4,1 - 6,0	2
Умеренное	2,1 - 4,0	3
Слабое или отсутствие	0 - 2,0	4

Шаблоны из методических указаний МУ 1.2.1105-02 "Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 10 февраля 2002 г.)

Протокол N _____

Дата _____

**Оценка реакции кожи по интенсивности эритемы и отека
в баллах при однократной обработке препаратом**

Кролик N	Кожа неповрежденная	Повреждение	Время после обработки,
			ч 4 - 8 - 24 - 48 - 72 - 96...
1		эритема отек	
n		эритема отек	
средн.		эритема отек	

Протокол N _____

Дата _____

Оценка реакции кожи при повторных воздействиях препарата

Кро- лик N	Концентрация препарата, %	Дни воздействия и наблюдения 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - n	Степень кожной реакции
1			
...			
n			

Таблица оценки из методических указаний МУ 1.2.1105-02 "Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 10 февраля 2002 г.)

Оценка интенсивности местно-раздражающего действия химических веществ на кожу

Оценка степени эритемы

Интенсивность эритемы (визуально)	Оценка эритемы по линейке С.В.Суворова, баллы
Отсутствие эритемы	0
Слабая (розовый тон)	1
Умеренно выраженная (розово-красный тон)	2
Выраженная (красный тон)	3
Резко выраженная (ярко красный тон)	4

Оценка интенсивности отека кожи

Степень интенсивности отека	Увеличение толщины кожной складки, мм		Оценка отека, баллы
	кролики	морские свинки	
Отсутствие	0	0	0
Слабая	до 0,5	до 0,3	1
Умеренная	0,6 - 1,0	0,4 - 0,6	2
Выраженная	1,1 - 2,0	0,7 - 1,0	3
Резко выраженная	более 2,0	более 1,0	4

Таблицы оценки из методических указаний МУ 1.2.1105-02 "Оценка токсичности и опасности дезинфицирующих средств" (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 10 февраля 2002 г.)

Оценка интенсивности местно-раздражающего действия средства на глаза

	Покраснение (века) и бульбарная конъюнктивит (не затрагивающая роговицу и радужную оболочку)	Оценка (баллы)
А	Состояние сосудов нормальное	0
	Сосуды явно расширены больше нормы	1
	Разлитая гиперемия, отдельные сосуды трудноразличимы	2
	Дуффузная, ярко красного цвета гиперемия	3
Отек век		
Б	Отека нет	0
	Слабый отек (включая мигательную перепонку)	1
	Явный отек и частичное выворачивание века	2
	Отек, веки наполовину закрылись	3
	Отек, веки закрыты более чем наполовину или полностью закрылись	4
Выделения		
В	Выделений нет	0
	Минимальное количество в углу глазной щели	1
	Количество выделений с увлажнением век и шерсти, прилегающей к векам	2
	Количество выделений с увлажнением век и шерсти и значительной площади вокруг глаз	3

Сумма баллов (А + В + В)		
Роговица		
	Помутнение - степень плотности (участок наибольшей плотности)	Оценка (баллы)
А	Помутнения нет	0
	Рассеянное или диффузное, детали радужной оболочки хорошо видны	1
	Хорошо различимые полупрозрачные участки, детали радужной оболочки слегка замутнены	2
	Участок с замутненным, детали радужной оболочки не видны, размер зрачка едва различим	3
	Непрозрачная, радужная оболочка не видна	4
	Площадь поражения роговицы	
В	Одна четверть (или менее), но более нуля	1
	Более одной четверти, но менее половины	2
	Более половины, но менее трех четвертей	3
	Более трех четвертей, но менее всей площади	4
Сумма баллов (А + В)		

Классификация по выраженности раздражающих свойств дезинфицирующих средств на глаза

Выраженность раздражающего действия	Средний суммарный балл (конъюнктив (А + В + В) + роговица (А + В))	Классы
Резко выраженное	более 11	1
Выраженное	7 - 10	3
Умеренное	4 - 6	3
Слабое	1 - 3	4
Отсутствие	0	5

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по образовательной
деятельности
ФГБОУ ВО «Омский
государственный аграрный
университет имени П.А.
Столыпина»,
Институт экономических наук



Новиков Ю.И.

2023г.

Карта обратной связи

Результаты научных исследований соискателя кафедры фармакологии и токсикологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» Пугача Олега Павловича, выполненные на тему: «Сравнительная токсико-фармакологическая оценка препарата АКВАдез-НУК 5» по специальности 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология, внедрены в учебный процесс кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» и используются при изучении дисциплины «Ветеринарная фармакология» на лекциях и проведении практических занятий со студентами факультета ветеринарной медицины.

Рассмотрено на заседании кафедры
05 мая 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой диагностики,
внутренних незаразных болезней,
фармакологии, хирургии и акушерства
ФГБОУ ВО «Омский государственный
аграрный университет имени П.А. Столыпина»,
доктор ветеринарных наук, профессор

Т. В. Бойко