

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР - ВСЕРОССИЙСКИЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ  
ВЕТЕРИНАРИИ ИМЕНИ К.И. СКРЯБИНА И Я.Р. КОВАЛЕНКО  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
(ФГБНУ «ФНЦ ВИЭВ РАН»)

На правах рукописи

ПОПОВ ПЕТР АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ДЕЗИНФЕКТАНТЫ НА ОСНОВЕ СТАБИЛЬНЫХ И  
МЕТАСТАБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В  
ВЕТЕРИНАРИИ**

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

диссертация на соискание ученой степени  
доктора ветеринарных наук

Научные консультанты:

Академик РАН,  
доктор биологических наук,  
профессор Дорожкин В.И.

Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор ветеринарных наук,  
профессор Бутко М.П.

Москва 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>18</b>
<b>1. Обзор литературы</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1. Современные дезинфицирующие средства и их классификация</b> .....	<b>18</b>
<b>1.2. Электрохимически активированные (ЭХА) растворы</b> .....	<b>26</b>
1.2.1. История получения и характеристика электрохимически активированных растворов.....	26
1.2.2. Приборы для получения ЭХА-растворов .....	30
<b>1.3. Гипохлорит натрия</b> .....	<b>39</b>
1.3.1. Способы получения гипохлорита натрия .....	39
1.3.2. Применение гипохлорита натрия в ветеринарной и медицинской практике .....	56
<b>1.4. Обеззараживание сточных вод после ветсанобработки транспортных средств, используемых для перевозки животноводческих грузов</b> .....	<b>69</b>
<b>1.5. Обсуждение обзора литературы и выбор направления исследования по разработке дезинфицирующих средств на основе стабильных и метастабильных соединений</b> .....	<b>78</b>
<b>2. Собственные исследования</b> .....	<b>80</b>
<b>2.1. Материалы и методы исследований</b> .....	<b>80</b>
2.1.1. Методы определения бактерицидной и бактериостатической активности дезинфицирующих средств .....	80
2.1.2. Методы определения токсического воздействия дезинфицирующих средств .....	81
2.1.3. Методы определения и оценка коррозионной активности.....	81
2.1.4. Методы изучения дезинфицирующего действия.....	82
2.1.5. Приборы и основное оборудование, используемое в работе.....	82
2.1.6. Методы контроля эффективности дезинфекции.....	83

2.1.7. Методы санитарной оценки сточных вод.....	83
2.1.8. Методы статистической обработки результатов исследования .....	84
<b>3. Результаты исследований.....</b>	<b>85</b>
<b>3.1. Лабораторные испытания дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР».....</b>	<b>85</b>
3.1.1. Исследования по определению бактерицидных и бактериостатических свойств дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» в отношении вегетативной, споровой микрофлоры и микобактерий .....	85
3.1.2. Изучение дезинфицирующего действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей (in vitro).....	100
3.1.3. Результаты определения коррозионной активности растворов оксидантов в отношении конструкционных материалов, используемых при изготовлении транспортных средств.....	106
3.1.4. Результаты определения коррозионной активности «Анолита АНК-СУПЕР» с добавлением ингибитора коррозии СП-В-14-0- при обработке различных металлов .....	108
3.1.5. Определение дезодорирующего эффекта дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР».....	110
3.1.6. Испытания совместного применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с ПАВ (препарат «Дезамин») и УФ-излучением при обработке контейнеров по II и III категориям.....	112
3.1.7. Изучение проницаемости почвы в разном агрегатном состоянии при нанесении на ее поверхность различных жидкостей и суспензий тест-культур.....	117
3.1.8. Лабораторные опыты по разработке режимов дезинфекции по II и III категориям погрузочно-разгрузочных платформ и других объектов на транспорте.....	121
3.1.9. Исследования по определению дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания транспортных средств.....	124
3.1.10. Лабораторные опыты по изучению дезинфицирующего действия «Анолита АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод на транспорте.....	126

3.1.11. Исследования по определению дезинфицирующего действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей, используемых при строительстве боенских предприятий, с применением тест-культур вегетативной и споровой микрофлоры.....	133
3.1.12. Токсикологические испытания дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР».....	135
<b>3.2. Производственные испытания разработанных режимов применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР».....</b>	<b>140</b>
3.2.1. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания почвы в отношении <i>S. aureus</i> , <i>Bac. cereus</i> .....	140
3.2.2. Производственные испытания режимов и технологии применения «Анолита АНК-СУПЕР» для дезинфекции погрузочно-разгрузочных платформ и других объектов на транспорте по режимам II и III категорий.....	144
3.2.3. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания специализированных транспортных средств и контейнеров, используемых для перевозки животноводческих грузов....	147
3.2.3.1. Изучение микробной контаминации специализированного автотранспорта и контейнеров на автомобильной платформе.....	147
3.2.3.2. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции автотранспорта с рефрижераторными прицепами.....	148
3.2.3.3. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при дезинфекции контейнеров-рефрижераторов на автомобильной платформе.....	151
3.2.3.4. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции вагонов и контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе.....	154
<b>3.2.4. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод различной санитарной категории.....</b>	<b>156</b>
3.2.4.1. Ветеринарно-санитарная оценка сточных вод на транспорте .....	157
3.2.4.2. Результаты производственных испытаний дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод по III категории на железнодорожном транспорте.....	158

3.2.4.3. Результаты производственных испытаний дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод на автотранспорте по режиму III категории.....	160
3.2.4.4 Результаты производственных испытаний дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод после обработки контейнеров по режиму III категории.....	161
<b>3.2.5. Разработка рекомендации по применению дезсредства «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод согласно их категории.....</b>	<b>163</b>
3.2.5.1. Разработка режимов применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания цехов убоя и первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах.....	163
3.2.5.1.1. Изучение микробной контаминации цехов убоя и первичной переработки скота мясокомбинатов и скотоубойных пунктов.....	164
3.2.5.1.2. Результаты производственных испытаний разработанных режимов дезинфекции с применением препарата «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции цехов убоя и первичной переработки скота.....	167
3.2.6. Разработка способов применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при низких отрицательных температурах.....	169
3.2.7. Сравнительная оценка эффективности электрохимических установок типа «СТЭЛ» первого и третьего поколений.....	175
3.2.8. Экономическая эффективность применения «Анолита АНК СУПЕР»....	179
3.2.9. Сравнительная оценка химического состава хлорной извести и «Анолита АНК-СУПЕР», получаемого электрохимическим синтезом раствора хлорида натрия (ЭХА-растворов) на установках третьего поколения («СТЭЛ-АНК-СУПЕР», производство ООО «Делфин Аква»), и их безопасность при применении.....	180
<b>3.3. Разработка нового многокомпонентного препарата на основе гипохлорита натрия и научное обоснование его применения.....</b>	<b>186</b>
3.3.1. Исследования по определению бактерицидных и бактериостатических свойств дезсредства «Гипонат-БПО» в отношении вегетативной, споровой микрофлоры и микобактерий.....	187
3.3.2. Изучение дезинфицирующего действия дезсредства «Гипонат БПО» для обеззараживания различных поверхностей.....	197

3.3.3. Результаты определения коррозионной активности дезсредства «Гипонат-БПО» в отношении конструкционных материалов, используемых при изготовлении транспортных средств.....	203
3.3.4. Результаты определения коррозионной активности средства «Гипонат БПО» с добавлением ингибитора коррозии при обработке различных металлов.....	205
3.3.5. Лабораторные опыты по определению дезинфицирующего действия средства «Гипонат-БПО» при обеззараживании транспортных средств...	207
3.3.6. Лабораторные исследования по определению дезинфицирующего действия средства «Гипонат-БПО» для обеззараживания различных поверхностей, используемых при строительстве боенских предприятий, с применением тест-культур четырех групп устойчивости.....	208
<b>3.4. Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения дезсредства «Гипонат-БПО».....</b>	<b>215</b>
3.4.1. Результаты производственных испытаний по применению средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции транспортных средств и контейнеров-рефрижераторов.....	215
3.4.1.1. Результаты применения средства «Гипонат БПО» при дезинфекции автотранспорта с рефрижераторными прицепами.....	215
3.4.1.2. Результаты применения средства «Гипонат-БПО» при дезинфекции контейнеров-рефрижераторов на автомобильной платформе.....	217
3.4.1.3. Результаты применения средства «Гипонат-БПО» при дезинфекции вагонов и контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе...	219
<b>3.4.2. Технология применения дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод различной санитарной категории.....</b>	<b>222</b>
3.4.2.1. Изучению дезинфицирующего действия препарата «Гипонат-БПО» при обеззараживании сточных вод на транспорте.....	223
3.4.2.2. Производственные испытания разработанных режимов применения дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод на транспорте.....	228
3.4.2.3. Разработка рекомендаций по применению дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод согласно их категории.....	233

3.4.3. Производственные испытания разработанных режимов дезинфекции с применением средства «Гипонат-БПО» цехов убоя и первичной переработки скота.....	234
3.4.4. Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для ветеринарно-санитарной обработки клеток и помещений для содержания перепелов.....	236
3.4.5. Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для ветеринарно-санитарной обработки холодильных камер.....	239
3.4.6. Результаты применения средства «Гипонат-БПО» для обеззараживания поверхности почв различных видов.....	240
3.4.7. Способы применения дезсредства на основе гипохлорита при низких отрицательных температурах.....	245
<b>3.5. Разработка режимов применения гипохлорита натрия марки «А»...</b>	<b>251</b>
<b>4. Обсуждение результатов исследований.....</b>	<b>262</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>285</b>
<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>287</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....</b>	<b>289</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>351</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время серьёзную озабоченность во всём мире вызывает обеспечение безопасности пищевых продуктов, в том числе животного происхождения, для здоровья человека. В Российской Федерации с 2007 г. проводится мониторинг безопасности пищевых продуктов и кормов с целью охраны здоровья населения, оценки безопасности в ветеринарном отношении импортируемого и отечественного продовольственного сырья, продуктов его переработки и кормов, а также для разработки мер по предупреждению поступления на рынок опасной в ветеринарном отношении продукции животного происхождения и кормов. Одним из основных факторов получения продукции высокого санитарного качества является соблюдение высокого санитарного уровня их производства, хранения и реализации. В этой связи следует обращать внимание на выбор применяющихся дезинфицирующих средств. Они должны отвечать следующим требованиям: обладать широким спектром обеззараживающего действия, эффективно уничтожать бактерии, вирусы, грибы и споры; обладать моющей и минимальной коррозионной способностью; быть безопасными для человека, животных и окружающей среды; максимально простыми в применении и относительно недорогими. В России разрешено применение более 400 химических средств отечественного и зарубежного производства (Закомырдин А.А. 2009) и их число постоянно возрастает. Используемые для дезинфекции средства, такие как формальдегид, ЧАС, альдегиды и др., обладают высокой летучестью, токсичностью, экологически небезопасны. Разработка новых дезинфицирующих препаратов идет, в основном, за счет создания новых композиций химических средств, что увеличивает их стоимость [80, 146].

При выборе современных дезинфицирующих препаратов необходимо учитывать ряд их свойств и особенностей: антимикробную активность в отношении микрофлоры различных групп устойчивости, токсическое действие на человека и животных, воздействие на обрабатываемые поверхности,



условия, сроки хранения и стабильность концентрации в процессе хранения, удобство применения, экологическое воздействие на окружающую среду, а также возможность использования различных приборов и устройств для их применения [81, 141, 248].

В этой связи, на наш взгляд, альтернативой стабильным химическим препаратам, являются новые дезсредства, получаемые методом электрохимического синтеза хлорида натрия, предложенного впервые профессором В.М. Бахиром (2008), а само понятие «электрохимическая активация» было предложено в 1973 г. [42, 38].

В последнее время (2011–2017) коллективом авторов под руководством В.М. Бахира разработано третье поколение установок серии «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», вырабатывающих раствор «Анолит АНК-СУПЕР», обладающий высокой бактерицидностью и дезинфицирующей активностью при широком спектре применения [26, 78].

Также широкое распространение в ветеринарии и медицинской практике приобрели препараты на основе гипохлорита натрия, получаемые как электрохимическим, так и классическим химическим способами. Эти препараты имеют как положительные характеристики: низкую токсичность, широкий антимикробный спектр действия, низкую коррозионную активность, так и отрицательные: нестабильность содержания активного хлора в процессе хранения препарата [91, 104].

Таким образом, разработка новых высокоэффективных, дешевых, многофункциональных, а также экологически безопасных дезинфицирующих средств, представляет собой важное и приоритетное направление исследований в области ветеринарной санитарии [84, 173].

**Степень научной разработанности.** В процессе развития агропромышленного комплекса Российской Федерации, интенсификации сельского хозяйства, импортозамещения и, как следствие, увеличения поголовья сельскохозяйственных животных, большое значение уделяется

разработке и поиску новых высокоэффективных дезинфицирующих препаратов широкого спектра действия.

Так, в область ветеринарной дезинфектологии в нашей стране большой вклад внесли А.А. Поляков (1960), А.А. Закомырдин (1960), С.И. Горжавская (1963), Ю.И. Боченин (1968), В.С. Ярных (1972), В.И. Вашков (1977), И.А. Дудницкий (1989), И.Б. Павлова (1998), М.А. Симецкий (2000), Г.Н. Коржевенко, (2001), А.В. Мкртумян (2001), Н.И. Попов (2002), С.Ш. Кабардиев (2003), М.П. Бутко (2007), А.М. Смирнов (2009), М.С. Сайпуллаев (2010,2012), А.В. Давыдова (2017), А.А. Прокопенко (2019), В.И. Дорожкин (2020), и др.

Вопросы разработки и возможности применения электрохимически активированных растворов освещены в работах Ю.И. Боченина (1999), В.М. Бахира (2003, 2005), Б.И. Леонова (2003), А.А. Закомырдина (2005), Ю.Г. Задорожного (2005), В.И. Прилуцкого (2007), Н.Ю. Шомовкой (2009), Н.Э. Ваннер (2015), М.П. Бутко (2018), А.А.Прокопенко (2019), и др.

Проведя анализ литературных и патентных источников российских и зарубежных ученых, мы не нашли сведений о применении веществ в метастабильном энергетическом состоянии (синглетный кислород, хлорноватистая кислота, аллотропная форма кислорода) в виде электрохимически активированных растворов хлорида натрия и гипохлорита натрия для обеззараживания автомобильного и железнодорожного транспорта, сточных вод на транспорте, получаемых после обработки специализированного автомобильного и железнодорожного транспорта, а также цехов первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах. Кроме того, в доступной научной и патентной литературе не обнаружено сведений применений многокомпонентных дезинфицирующих препаратов как стабильных, так и метастабильных, при отрицательных температурах с использованием солей щёлочноземельных металлов.

**Научная гипотеза исследований** строится на предположении о том, что многокомпонентные дезинфектанты, в том числе, вещества в метастабильном энергетическом состоянии (синглетный кислород, хлорноватистая кислота,

аллотропная форма кислорода) в виде электрохимически активированных растворов хлорида натрия третьего поколения оказывают выраженное дезинфицирующее действие в отношении возбудителей инфекционных болезней сельскохозяйственных животных. Разработка и внедрение в практику данных препаратов будет способствовать ветеринарно-санитарному и эпизоотическому благополучию в Российской Федерации.

**Цель и задачи исследований.** Целью диссертационной работы является разработка нового многокомпонентного препарата на основе гипохлорита натрия для обеспечения санитарного благополучия объектов Государственного ветеринарного надзора на предприятиях Агропромышленного комплекса Российской Федерации и научное обоснование возможности применения инновационных электрохимически активированных метастабильных химических соединений в виде электрохимических растворов хлорида натрия третьего поколения для обеззараживания транспортных средств и цехов первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах.

Для выполнения указанной цели, были поставлены следующие задачи:

1. Разработать новое многокомпонентное дезинфицирующее средство на основе гипохлорита натрия «Гипонат-БПО», изучить его физико-химические свойства, бактерицидность, коррозионную активность, токсичность и дезинфицирующую эффективность и дать научное обоснование возможности его применения для дезинфекции объектов ветеринарного надзора.

2. Разработать технологию применения «Гипоната-БПО» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора.

3. Изучить физико-химические свойства, бактерицидность, коррозионную активность, токсичность и дезинфицирующее действие ЭХА–раствора «Анолит АНК-СУПЕР» и дать научное обоснование возможности его применения для обеззараживания транспортных средств, сточных вод на транспорте и цехов первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах.

4. Разработать в лабораторных условиях и испытать на ряде объектов ветеринарного надзора технологию применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР».

5. Провести испытания эффективности средств «Анолит АНК-СУПЕР» и «Гипонат-БПО» в производственных условиях.

6. Разработать режимы применения препаратов «Анолит АНК-СУПЕР» и «Гипонат-БПО» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора при низких отрицательных температурах.

**Объектом исследований** являлись многокомпонентные дезинфицирующие препараты «Гипонат-БПО» и «Анолит АНК-СУПЕР», состоящие из стабильных и метастабильных химических веществ.

**Предметом исследований** являлось изучение бактерицидных и бактериостатических свойств, дезинфицирующего и дезодорирующего действия многокомпонентных препаратов на основе стабильных и метастабильных веществ, с последующей апробацией полученных данных на объектах АПК.

**Область исследований** соответствует требованиям паспорта специальностей ВАК Минобрнауки РФ. Исследования выполнены в рамках специальности 06.02.05 – «Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза», охватывает область науки, занимающуюся исследованиями, направленными на профилактику инфекционных, инвазионных и незаразных болезней сельскохозяйственных животных и птицы, охрану окружающей среды и объектов ветеринарного надзора от загрязнений вредными химическими веществами и патогенными микроорганизмами, разработку комплекса зоогигиенических мероприятий по повышению продуктивности животных и их естественной резистентности и соответствует пунктам:

1. Теоретическое обоснование и разработка средств и методов обеззараживания и обезвреживания животноводческих помещений, транспорта, кожевенного и пушно-мехового сырья.

5. Изучение выживаемости патогенных микроорганизмов в почве, на поверхностях животноводческих помещений, в кормах и продуктах животноводства.

**Теоретическая значимость работы.** Впервые изучены многокомпонентные дезинфицирующие препараты «Гипонат-БПО» и «Анолит АНК-СУПЕР», дано научное обоснование возможности применения данных дезинфектантов в ветеринарной практике.

**Практическая значимость работы** заключается в разработке нового многокомпонентного препарата на основе гипохлорита натрия «Гипонат-БПО»; разработке технологий его применения и технологий применения препарата «Анолит АНК-СУПЕР» для обеспечения санитарного благополучия объектов Государственного ветеринарного надзора. На основании проведённых исследований разработаны и утверждены: Технология применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для ветеринарно-санитарной обработки цехов убоя и первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах (утв. руководителем секции зоотехнии и ветеринарии Отделения сельскохозяйственных наук РАН В.В. Калашниковым 23.11.2017 г.); Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных I, II групп устойчивости (утв. заместителем академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН - руководителем секции зоотехнии и ветеринарии В.В. Калашниковым 19.12.2019 г.); Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных IV группы устойчивости (утв. заместителем академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН - руководителем секции зоотехнии и ветеринарии В.В. Калашниковым 19.12.2019 г.). Перечисленные нормативные документы используются

ветеринарными работниками при проведении дезинфекции объектов ветеринарного надзора.

**Научная новизна.** Разработаны и предложены инновационные препараты на основе стабильных и метастабильных химических соединений «Гипонат-БПО» и «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции объектов ветеринарно-санитарного надзора. Дано научное обоснование возможности применения в ветеринарной практике дезинфектантов с определением их физико-химических свойств, токсичности, бактерицидности, коррозионной активности и дезинфицирующего эффекта.

В практических условиях испытаны режимы дезинфекции специализированного железнодорожного и автомобильного транспорта различного санитарного назначения, сточных вод, объектов птицеводства, скотобойных пунктов и первичной переработки скота. Разработаны и утверждены в установленном порядке технологии применения дезинфектантов. На способы дезинфекции объектов ветеринарного надзора получены патенты на изобретение RU2560688, RU2643585, RU2644746, RU2644747, RU2645078, RU2697667, RU2703305, RU2710600, RU2711188, RU2711189, RU2711159.

**Методология и методы диссертационного исследования.** В качестве методологической и информационной базы использованы законы и подзаконные акты Российской Федерации, постановления Правительства, ГОСТы, а также методические указания и рекомендации, утвержденные органами исполнительной власти Российской Федерации.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту:**

- материалы по разработке нового многокомпонентного препарата на основе гипохлорита натрия «Гипонат-БПО»;
- результаты изучения дезсредства «Гипонат-БПО» с определением его физико-химических свойств, бактерицидности, фунгицидности, токсичности, коррозионных свойств и дезинфицирующего эффекта;

- результаты изучения ЭХА–раствора «Анолит АНК-СУПЕР с определением его физико-химических, бактерицидных, коррозионных свойств, токсичности, а также дезинфицирующего и дезодорирующего эффектов;
- материалы по сравнительной оценке ЭХА–растворов первого и третьего поколений;
- материалы по разработке технологий применения ЭХА–раствора «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора;
- материалы по изучению и применению ЭХА–раствора «Анолит АНК-СУПЕР» и «Гипоната-БПО» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора при низких отрицательных температурах;
- экономическая эффективность применения ЭХА–раствора «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора.

**Степень достоверности и апробации результатов.** Достоверность результатов подтверждается большим объемом проведенных исследований. В опытах использовалось поверенное испытательное и вспомогательное оборудование с прослеживаемостью метрологических характеристик. Проведена статистическая обработка результатов исследований.

**Основные результаты диссертационной работы** одобрены Научно-методической комиссией ВНИИВСГЭ-филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; доложены и обсуждены на международных научно-практических конференциях:

- Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия и охраны окружающей среды», Москва, 2017;
- Юбилейной Международной научно-практической конференции, посвященной 120-летию со дня создания ВИЭВ: «Здоровье животных: современные научные подходы, направления, тенденции», Москва, 2018;
- LXXIX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежная наука 2019: технологии, инновации» Пермь 2019;

- Международной научно-практической конференции «Современное состояние, тенденции и инновационные технологии в развитии АПК» (в рамках XXIX международной специализированной выставки Агрокомплекс–2019), Уфа, 2019;

- Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия и охраны окружающей среды» Москва -2017

- Международной научно-практической конференции студентов и аспирантов «Проблемы ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности», Москва, 2019;

- Международной научно-практической конференции «Производство и переработка сельскохозяйственной продукции», Воронеж, 2019;

- Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Ю.П. Фомичева. Пермь, 2019;

- Международной научно-практической конференции «Сельское хозяйство и продовольственная безопасность: технологии, инновации, рынки, кадры», Казань, 2019;

- Научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарного контроля и биологической безопасности сельскохозяйственной продукции» под девизом «Здоровое животное – безопасная пища – здоровый человек», Москва, 2020;

- Международной конференции «Производство и переработка пищевой и сельскохозяйственной продукции», Воронеж, 2020.

**Личный вклад автора.** Автором лично, либо в соавторстве

- разработано новое многокомпонентное дезсредство на основе гипохлорита натрия «Гипонат-БПО» и дано научное обоснование возможности его применения, исследованы физико-химические свойства, бактерицидность, коррозионная активность и эффективность;



- разработана технология применения дезсредства «Гипонат-БПО» на объектах ветеринарного надзора;

- проведены лабораторные и производственные опыты по определению физико-химических свойств, бактерицидности, коррозионной активности и дезинфицирующего эффекта ЭХА–раствора «Анолит АНК-СУПЕР»;

- разработаны технологии применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» на ряде объектов ветеринарного надзора;

- проведена оценка эффективности ЭХА–растворов первого и третьего поколений в сравнении с хлорной известью;

- разработаны режимы применения препаратов «Анолит АНК-СУПЕР» и «Гипонат-БПО» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора при низких отрицательных температурах;

- дана экономическая оценка эффективности использования испытуемых препаратов для дезинфекции объектов ветнадзора.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 43 печатные работы, в т. ч. 3 статьи индексируемые в Web of Science и Scopus, 19 статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 11 Патентов РФ, 5 технологий, 1 технологическая схема, 1 экспериментальные данные.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 426 страницах компьютерного текста, включает 86 таблиц, 6 рисунков, состоит из введения, обзора литературы, материалов и методов, собственных исследований и заключения. Список литературы включает 477 источника, в том числе 404 отечественных и 73 зарубежных авторов. Приложение на 71 странице.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Обзор литературы

#### 1.1. Современные дезинфицирующие средства и их классификация

При выборе современных дезинфицирующих препаратов необходимо учитывать ряд их свойств и особенностей, а именно: антимикробную активность в отношении микроорганизмов четырех групп устойчивости, токсическое воздействие на человека и животных, воздействие на обрабатываемые поверхности, условия, сроки хранения и стабильность концентрации в процессе хранения, удобство применения, а также возможность применения с помощью различных приборов и устройств, воздействие на окружающую среду [8-16, 67-73, 84-95, 97, 104, 146, 237, 356-381].

В настоящее время наиболее распространенной является система классификации дезинфицирующих препаратов по группам, на основе действующего вещества (ДВ) [8, 85, 95, 107-113, 179-183, 228, 229, 382-389].

*Хлорсодержащие средства.* Это группа широко распространенных препаратов, обладающих высокой бактерицидной активностью в отношении как вегетативной, так и споровой микрофлоры [174-178, 229]. В основе действия хлорсодержащих препаратов лежат процессы окисления и угнетения важных ферментных реакций, денатурация белка. Воздействие хлора вызывает необратимые изменения в цитоплазме и клеточной стенке бактериальной клетки. К хлорсодержащим препаратам относят следующие.

*Хлорная известь* представляет собой белый сухой порошок с желтоватым оттенком и резким запахом хлора [167-173, 228, 229, 477-478]. Сухая хлорная известь состоит из смеси кальциевых солей хлорноватистой кислоты с примесью гашеной извести и гипохлорита кальция, являющегося составной частью препарата [85, 95, 119-125, 228, 229, 237, 241, 406-411, 473-476]. *Двухтретиосновная соль гипохлорита кальция (ДТС ГК)* по своему действию близка к хлорной извести и содержит больше активного хлора. Выпускается два сорта двухтретиосновной соли гипохлорита кальция: первый содержит 55%,

а второй – до 50% активного хлора. Это белый сухой порошок с запахом хлора. Препарат более стоек, чем хлорная известь, может храниться до 5 лет, при этом теряется всего около 8% активного хлора. *Нейтральный гипохлорит кальция* (НГК) представляет собой порошок белого цвета с запахом хлора. Выпускается три сорта с содержанием 70, 60 и 50% активного хлора. При хранении препарат относительно стабилен, сохраняет активность до 8 лет. Растворы НГК обладают широким спектром антимикробного действия. *Гипохлориты натрия, кальция, лития* являются солями хлорноватистой кислоты. Их растворы получают при электролизе хлора раствором гидроксида натрия (гипохлорит натрия) или известковой взвесью в воде (гипохлорит кальция). В некоторых регионах гипохлорит натрия получают из морской воды. Он является отходом ряда производств и содержит в зависимости от сорта от 9,5 до 17% активного хлора; неустойчив при хранении, поэтому его держат в закрытых бутылках из темного стекла. Гипохлориты оказывают бактерицидное и спорицидное действие [85, 95, 228, 229, 237, 241, 456-472]. *Хлорамины* – это ряд сложных органических соединений. При замещении одного атома водорода хлором получают монохлорамины, а двух атомов водорода – дихлорамины. В зависимости от исходного продукта, взятого при синтезе хлорамина, различают: хлорамин Б и ХБ, если взят бензол или хлорбензол, и хлорамин Т, если для синтеза применен толуол. В настоящее время в ветеринарной практике широко рекомендовано применения ряда хлорсодержащих препаратов [85, 95, 228, 229, 237, 241]. Предложен препарат «Дезам» – порошок белого или желтоватого цвета со слабым запахом хлора. В его состав входят 50% хлорамина Б и 5% щавелевой кислоты. Препарат содержит 13% активного хлора [60-66, 85, 95, 228, 229].

В настоящее время не прекращается поиск новых композиционных составов, а также новых форм выпуска дезсредств на основе производных циануровой кислоты. К хлорсодержащим препаратам также относятся: «Санивал», цетилпиридинный хлорид (ЕДТА), «Акватабс», «Клор-клин», «Хлорантоин», «Хлорапин», «Дезам», «Хлоранил-2», «Клорсепт», «Жавелион»,

«Дезактин», «Деохлор», «Неохлор», «Пресепт», «Белин», «Зоосад» и т.д. [85,95, 228,229,255].

**Фенолсодержащие средства.** Препараты этой группы активны против вегетативных форм бактерий, грибов и вирусов. Действие обусловлено резкой коагуляцией протоплазмы бактерий и разрушением мембранных структур и, как следствие, лизисом бактерий. Но такие недостатки фенолсодержащих препаратов, как неприятный едкий запах, раздражающее и сенсibiliзирующее действие некоторых из них, канцерогенное действие в качестве отдаленного последствия, снижают их ценность. К группе фенолсодержащих дезинфектантов относятся различные композиционные препараты на основе фенола «Лизол», «Лизол А» и «Лизол Б». Эффективны также «Делеголь», «Фенолят марки Б», «Трикрезол», «Фукорцин», «Тимол», «Феносмолин», «Резорцин», «Поликрезулен», «Ферезол», а также наиболее эффективны туберкулоциды, такие как «Амоцид», «Environ», «Кеми Сайд» [50-59, 85, 95, 206, 228,229, 237, 241, 251, 254].

**Спирты.** Широко распространены и применяются в основном в качестве антисептиков, обладают высокой бактерицидной активностью в отношении вегетативной микрофлоры, микобактерий и грибов. К ним относятся *этиловый, метиловый и изопропиловый спирты*. Действие спиртов сводится к денатурации белков и ферментов клетки. Наиболее современные и эффективные препараты включают в себя спирты в сочетании с другими бактерицидами для повышения антимикробной активности – «Аэродезин 2000», «Бациллол плюс» и др. [85, 228, 229, 237, 238, 239].

**Кислоты.** Применяются в смеси с другими дезинфицирующими средствами и для улучшения растворимости труднорастворимых в воде препаратов. Применяемые в дезинфекционной практике неорганические (хлороводородная, серная, азотная и др.), а также органические (уксусная, надуксусная, молочная, гликолевая) кислоты оказывает бактерицидное и спорицидное действие [85, 228, 229]. *Хлороводородную кислоту* используют главным образом для обеззараживания шкур и кож. *Серная кислота* в основном

применяется в виде 5%-го раствора в ветеринарной практике для обеззараживания водопойных желобов, помещений и т.п. *Азотная кислота* в слабых концентрациях применяется при проведении профилактической дезинфекции в пищевой и молочной промышленности. *Уксусная кислота* оказывает бактерицидное и бактериостатическое действие. *Молочная кислота* обладает бактерицидными свойствами в отношении возбудителей брюшного тифа, кишечной палочки, стафилококка, стрептококка. Особо выражены бактерицидные и вирулицидные свойства у паров и распыленных растворов молочной кислоты. К этому классу дезинфектантов относятся более современные средства: «Дивосан форте» (на основе надуксусной кислоты), «Вофастерил», «Одоксон» [85, 92, 227, 228, 229, 237, 238, 239].

**Щелочи.** В ветеринарной практике дезинфекции в настоящее время широко применяются: *гидроксид натрия* (едкий натр, каустическая сода); *карбонат натрия* (углекислый натр, сода, кальцинированная сода); *карбонат калия* (углекислый калий, поташ); *едкая известь* (негашеная известь, жженая известь, пушонка) [85, 226, 227, 228, 237, 400-405, 423-427]. Большую популярность приобретают щелочи на основе *четвертичных аммониевых соединений (ЧАС)*. Наиболее часто используются действующие вещества: алкилбензилдиметиламмония хлорид (АДБАХ), диоктилдиметиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид, алкилпиридиний бромид, хлорид и др. Данная группа дезинфектантов (щелочи на основе ЧАС) достаточно обширна и постоянно пополняется новыми композициями: «Катрил-Д», «МД-1», «Пурга-Д», «ПАЛ-1», «Велтолен», «Самаровка», «Вапусан 2000», «Дезэффект», «Дезэффект-Санит», «Дезконтэн», «Диновис», «Диацил», «Септибик», «Стопсептикум», «Ипасепт» (Ф-262), «Акваминол», «Максидез», «Медилис Дез», «Триосепт», «Ника-Альвет», «Ника-Ветпрофи», «Неодез», «Биодез-Экстра ДВУ», «Биоцид», «Палоцид», «Септодор Форте», «Лизоформин», «Гексадекон», «Биоцид С», «Новодез», «Новодез Вет», «Зоосепт», «Экодез», «Экомин», «Эстает» и Алмироль», «Миксамин», «Теотропин Р», а также «ALDECOL DES FF/Альдеколь Дез ФФ», который

эффективен в отношении возбудителя африканской чумы свиней [85, 105, 116, 119, 206, 226, 227, 228, 237, 241, 254, 293-314, 428-432].

**Йодактивные средства.** Препараты имеют широкий спектр антимикробной активности, оказывают выраженное бактерицидное действие в отношении вегетативной микрофлоры и вирусов, но почти не воздействуют на споры бактерий. Растворы *йода* обладают высокими бактерицидными и фунгицидными свойствами. Бактерицидное действие обусловлено галогенированием, а не окислением. Йод применяется в виде 5–10%-го спиртового раствора, 2,5%-го раствора йодида калия в 90%-м спирте, водного 5%-го раствора йода, содержащего 10% йодида калия (раствор Люголя). Из различных соединений йода наиболее распространены йодофоры – комплекс йода с поверхностно-активными соединениями. Обладают широким спектром бактерицидного и спорицидного действия. В настоящее время в ветеринарной практике применяют современные дезпрепараты «Супердип», «Deosan Activate Pre/Post» и «Йодез», «Йозан», «Йодис», «Йодопирон» и «Йодонат».[85, 105, 225, 226-229, 252, 253, 433-436]

**Бромактивные средства.** Из соединений брома для обеззараживания и стерилизации применяется в высоких концентрациях метил-бромид. Однако основное применение он находит при борьбе с грызунами. *Дибромантин* – светло-желтый кристаллический порошок, медленно растворяющийся в воде, используется как дезинфицирующий агент для очистки воды [85, 105, 227-229].

**Окислители.** К ним можно отнести перманганат калия, пероксид водорода, надкислоты (надуксусная, надмуравьиная) и композиционные препараты «Дезоксон», «Дезакар» и др. *Перманганат калия* является интенсивным окислителем даже при нормальной температуре. Обладает выраженными бактерицидными свойствами. *Пероксид водорода* – бесцветная вязкая жидкость с металлическим привкусом. С водой смешивается в любых соотношениях. Водные растворы пероксида водорода 3%-й концентрации обладают бактерицидными и вирулицидными свойствами, а 6%-е растворы – также спорицидными свойствами. При нанесении их на неокрашенные медные

и железные поверхности появляются налеты, легко снимающиеся ветошью. Пероксид водорода часто применяют в смеси с моющими средствами «Сульфанол», «Прогресс», «Лотос», «Астра», «Айна», «Абсолюцид-Окси-Вет». В качестве окислителей могут применяться *надуксусная* и *надмуравьиная кислоты*. Наиболее современные и эффективные дезсредства, относящиеся к классу окислителей, представлены композициями различных веществ, к ним относятся «Оксилизин», «ПВК/Дезинфект+», «Триосепт-ОКСИ», «Ника-НУК-Вет», «Перстерил», «Дисмозон», «Аниоксид», «НУ-Сайдекс», «Фармадез», «Экоцид», «Дезоксон», «Окси-клин», «Нависан-1», «Криодез» и Сандим-Д» [69, 85, 226-229].

**Альдегиды.** Широко распространенные, высокоэффективные соединения с явно выраженными антимикробными свойствами. Воздействие сводится к характерным разрушениям поверхностной структуры клетки. К этой группе относятся: *формалин, параформальдегид, ортофталевый, глутаровый и янтарный альдегиды*. *Формалин* и *глутаровый альдегиды* как основные действующие вещества широко распространены в ветеринарной практике. К современным дезинфектантам на основе альдегидов относится также: «ГЛАК» (глутаровый альдегид + катион + ПАВ), «Ветосепт», «Альдеколь», «ГАН», «Кристалл-500», «Сайдекс», «Метафор», «Корзолекс», «Корзолин», «ДЗПТ-2», «Биоконтакт» и «Дезолайн-Ф» [85, 115-118, 211, 227, 228, 145, 231, 248, 346].

**Поверхностно-активные вещества (ПАВ).** Большая группа дезинфицирующих препаратов. Их достаточно часто добавляют в композиционные дезинфицирующие препараты. К группе ПАВ относятся: *анионоактивные, амфолитные, неионогенные, катионоактивные*. К *катионоактивным ПАВ* относятся четвертичные аммониевые соединения (ЧАС), которые состоят из углеводного радикала, метилового, этилового или бензолового радикала, хлора, брома, йода или остатков метилэтилсульфата. Бактерицидное действие этих препаратов заключается в снижении активности ферментных систем бактерий и дезорганизации цитоплазматической мембраны [85, 98-103, 114, 220, 227-229, 352, 353].

**Третичные амины.** Это относительно новые дезсредства с высокой антимикробной активностью в отношении микобактерий, грибов и вирусов. Эти препараты характеризуются невысокой токсичностью и хорошими моющими свойствами. Благодаря наличию свободных аминогрупп и атома третичного азота они формируют щелочную среду, которая усиливает их антимикробную активность, особенно в композиции с другими веществами. Сюда относятся такие средства: «Триосепт-люкс», «Катамин-АБ», «Альпинол», «ГАН», «Триацид», «Мистраль», «Дезолон» [85, 229, 247-263, 418-422].

**Эфирные масла и природные биологически активные субстраты.** Экспериментальным путем установлено, что микроорганизмы практически не вырабатывают устойчивости к эфирным маслам. Особого внимания заслуживают препараты на основе эфирных масел из растительного сырья: семейства губоцветных, душицы, мяты перечной и др. Эти эфирные масла характеризуются антимикробными и бактериостатическими свойствами, и аэрозольная обработка с их использованием рекомендуется как один из способов дезинфекции инкубационных яиц [85, 229, 350, 363-372, 412-417].

**Метастабильные соединения.** К группе метастабильных веществ относят вещества, получаемые электролизом с применением соответствующих установок («АКВАХЛОР», «СТЭЛ», «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», озонаторная установка ОП-4Б-1, ОЗУФ, УФЛ и др.) [82, 85, 151, 197, 213, 229, 319].

Практический интерес представляют метастабильные соединения, получаемые на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», концентрация которых в пересчете на активный хлор составляет 0,05%, а минерализация – не более 0,9 г/л. *Анолит АНК* представляет собой электрохимически-активированный раствор хлорида натрия, основным действующим веществом является хлорноватистая кислота [289, 319, 336, 339, 355, 361]. Препараты этой группы малотоксичны, достаточно дешевы, эффективны в отношении микроорганизмов всех групп устойчивости и применяются под различными торговыми названиями как самостоятельно, так и в различных композициях. Благодаря своей 100%-й эффективности и малотоксичности анолит АНК нашел



широкое применение: он предназначен для дезинфекции помещений, оборудования, инструментов боен, убойных цехов, тары, сточных вод, спецодежды, транспортных средств и других объектов [20, 45-48, 74-76, 85, 354-359, 362, 448-455].

**Озон.** Как метостабильное соединение предложен для практики дезинфекции объектов ветеринарного контроля. По эффективности и экологической безопасности озон превосходит химические дезинфицирующие средства и действует на широкий спектр микроорганизмов. Озон рекомендован для применения с целью санации помещений, воздуха помещений, для прединкубационной обработки яиц и яичной тары [77, 85, 172, 276].

**УФ-излучение.** Находит применение в практике обеззараживания объектов ветеринарного надзора. В качестве объектов служат: цеха переработки мяса, рыбы и птицы, оборудование, вода, транспортные средства, помещения всех типов, санузлы и т.д. [85, 178, 287, 288]

Проведенный анализ показывает, что в настоящее время действующими инструкциями рекомендовано применение стабильных дезсредств, разработанных на основе веществ лишь одной из существующих химических групп, в частности: хлорная известь, гидроксид натрия, гипохлорит кальция, формальдегид, параформ, глутаровый альдегид и хлорсодержащие препараты и др., которые токсичны и экологически небезопасны [85, 229, 273-279].

Важной задачей является разработка композиционных дезпрепаратов, которые оказывали бы дезинфицирующее действие на микроорганизмы всех четырех групп устойчивости к воздействию дезинфектанта, кроме того, препараты должны быть экологически безопасными для человека и окружающей среды [85-90, 265-272].

Актуальным является поиск новых дезинфицирующих препаратов, которые содержат наночастицы металлов, в частности серебра, золота, цинка, меди и олова. Эти средства характеризуются низкой токсичностью и широким спектром биоцидного действия [28, 85, 203-210, 229].

Практический интерес и перспективу представляют разработка и применение препаратов на основе метастабильного синтеза, которые являются нетоксичными и экологически безопасными, представляют собой важное и приоритетное направление исследований в области ветеринарной санитарии и дезинфекции объектов ветеринарного надзора и могут в будущем стать альтернативой стабильным химическим соединениям [80, 85, 229].

В этой связи следует обращать внимание на выбор дезинфицирующих средств, к которым необходимо предъявлять следующие требования: они должны обладать широким спектром обеззараживающего действия, эффективно уничтожать бактерии, вирусы, грибы и споры; обладать моющей и минимальной коррозионной способностью; быть безопасными для человека и животных; максимально простыми в применении; быть при этом относительно недорогими, экологичными и безопасными для окружающей среды [80, 85, 226-229].

## **1.2. Электрохимически активированные (ЭХА) растворы**

### **1.2.1. История получения и характеристика электрохимически активированных растворов**

В основе униполярной электрохимической активации (ЭХА) жидкости лежат известные реакции электролиза. Но электролиз концентрированных растворов заканчивается получением чистого готового продукта, а электрохимической активации подвергают слабые (до 5 г/л) водные растворы солей или обычную питьевую воду, которая в своем составе содержит до 1 г/л различных солей. Цель ЭХА – перевести жидкость в активированное состояние. Установлено, что ЭХА позволяет без дополнительных затрат химических реагентов преобразовать пресную или слабосоленую воду в высокоактивный технологический раствор, обладающий многими функциональными свойствами [13, 17-38, 233, 324, 368].

Впервые в СССР феномен ЭХА в конце 70-х годов XX в. был обнаружен и описан в Узбекском НИИ природного газа В.М. Бахиром. Сущность ЭХА

заключается в том, что жидкость, протекающая через диафрагменный электролизер, при воздействии электрического поля высокого напряжения переходит в метастабильное (активированное) состояние с аномально высокими окислительными (у анолита) и восстановительными (у католита) свойствами. При этом электрическая энергия неравновесного электрохимического воздействия может накапливаться и сохраняться в жидкости в форме внутренней потенциальной энергии, которая реализуется в различных каталитических реакциях в период релаксации жидкости (переход в неактивированное состояние) [13, 20-22, 33, 77-82, 96, 233, 324, 368].

Подробную информацию об истории развития и перспективах ЭХА читатель сможет почерпнуть в монографии В.М. Бахира «Электрохимическая активация» (М.: ВНИИМТ, 1997) и в научных трудах Б.И. Леонова, В.М. Бахира, В.И. Прилуцкого, С.И. Паничева (ВНИИМТ). С 1985 г. в СССР ЭХА официально признана новым самостоятельным научно-техническим направлением в прикладной электрохимии [13, 20-22, 33, 39-45, 185, 233, 281, 324, 368].

Широкому внедрению электрохимически активированных растворов (ЭХА-растворов) в практику предшествовала длительная и кропотливая работа по созданию технических средств – специальных диафрагменных электролизеров для синтеза ЭХА-растворов. Было подмечено, что качество и стабильность полученных активированных растворов находятся в зависимости от конструкции электролизеров. В результате в 1989 г. во ВНИИМТ МЗ СССР был создан уникальной конструкции (запатентован в ряде стран) проточный диафрагменный электролитический реактор ПЭМ (авторы В. Бахир и Ю. Задорожний). Третья модель этого реактора ПЭМ-3 (как модуль) стала основой при создании установок трех типов: «СТЭЛ» – для синтеза стерилизующих, дезинфицирующих и моющих растворов; «АКВАХЛОР» – для синтеза газообразной активированной смеси оксидантов и гипохлорита натрия и «ИЗУМРУД» – для электрохимического кондиционирования и очистки питьевой воды [13, 20-22, 33, 46-49, 112, 185, 233, 281, 324, 368].

Эти установки используются в ряде отраслей. ЭХА-растворы, синтезированные на установках «СТЭЛ», официально разрешены Минздравом РФ (1994) для медицинских учреждений, предприятий общественного питания и пр. Получаемый на этих установках нейтральный анолит АНК обладает антимикробными (бактерицидными, вирулицидными, спорицидными) и моющими свойствами. АНК используют для целей дезинфекции, предстерилизационной очистки и дезинфекции в соответствии с методическими указаниями, разработанными Институтом дезинфектологии Минздрава РФ [13, 20-22, 33, 45, 48, 185, 233, 315, 324, 368].

Наставление по применению ЭХА-растворов хлоридов на объектах ветеринарного надзора разработано на основании исследований, проведенных сотрудниками ВНИИВСГЭ, ИжГСХА, ВНИТИП, институтов молочной и мясной промышленности. Материалы исследований прошли экспертную оценку Института питания Минздрава РФ, рассмотрены фармакологическим советом при ВГНКИ ветпрепаратов; в 1999 г. Департамент ветеринарии выдал ВНИИВСГЭ регистрационное удостоверение на анолит и католит и утвердил наставление по их применению [13, 20-22, 33, 112, 185, 233, 281, 324, 368, 394-398].

Дезинфекцию животноводческих объектов электрохимически активированными растворами хлорида натрия рекомендуется проводить в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными сотрудниками ВНИИВСГЭ, ВНИИМТ и др. (одобрены отделением ветеринарной медицины РАСХН, 1994 г.), которые предназначены для ветеринарного и зоотехнического персонала животноводческих ферм, птицефабрик и других объектов ветеринарно-санитарного надзора, а также фермерских (крестьянских) хозяйств [13, 20-22, 33, 22, 281, 323, 324, 368].

Получаемые на установках «СТЭЛ» активированные растворы экологически безопасны; после экспозиции обеззараживания объекта анолит самопроизвольно разрушается без образования токсичных веществ и не требует нейтрализации. Стоимость ЭХА моющих и дезинфицирующих растворов в

десятки раз ниже по сравнению со стоимостью традиционных и новых химических препаратов [13-23, 26, 243, 319, 356, 363].

Для внедрения в практику рекомендуются, помимо «СТЭЛ», установки типа «АКВАХЛОР», которые позволяют получать ЭХА-растворы с высокой концентрацией оксидантов [154, 323, 324, 238-240, 245-246].

Накоплен опыт (в медицине и ветеринарии) применения ЭХА-растворов хлоридов как антисептиков для нанесения на кожу, слизистые оболочки, полости и раны в целях лечения и предупреждения развития местных инфекционных поражений; при ожогах, для борьбы с копытной гнилью, а также для введения во внутреннюю среду организма в целях лечения и предупреждения развития желудочно-кишечных и респираторных заболеваний, особенно это касается молодняка сельскохозяйственных животных [13, 20-22, 33, 22, 281, 323, 324, 368].

Установки «СТЭЛ» и технология получения на них ЭХА-растворов в местах их применения доступны для любого потребителя – от крупных животноводческих хозяйств до мелких ферм и крестьянских подворий. Практика ряда животноводческих хозяйств показывает, что электрохимическая активация водных солевых растворов является прогрессивной и рациональной технологией, позволяющей существенно сократить материальные, энергетические и трудовые затраты на получение эффективных моющих, дезинфицирующих и других биологически активных препаратов [13, 20-22, 26, 33, 22, 281, 323, 324, 368, 437-447].

При использовании ЭХА-растворов следует иметь в виду, что высокая биоцидная активность анолита проявляется в первые 24–48 ч после синтеза, то есть в период релаксации; ЭХА-растворы рекомендуется применять свежеприготовленными; наличие на поверхностях органических и других загрязнителей снижает дезинфекционную активность анолита; предварительная обработка поверхностей активированным раствором католита устраняет отмеченный недостаток [13, 26, 323, 324].

Успех применения ЭХА-растворов на объектах ветеринарного надзора зависит от четкого и неукоснительного выполнения правил и технологического регламента их синтеза на предлагаемых установках [13, 20-22, 33, 112, 185, 233, 281, 324, 368].

С 1999 г. во ВНИИВСГЭ на базе ведущих научных лабораторий создан Научно-методический центр по исследованию и внедрению электрохимических технологий в животноводстве. К числу приоритетных направлений деятельности центра относится и консультативно-методическая помощь всем желающим специалистам и деловым людям по вопросам исследования и внедрения в практику технологии униполярной электрохимической активации воды и слабых водно-солевых растворов с целью профилактики болезней животных, получения продуктов животноводства высокого санитарного качества и охраны окружающей среды от техногенных загрязнений [13, 20-22, 33, 82, 83, 92, 94, 112, 185, 233, 281, 324, 368, 399].

### **1.2.2. Приборы для получения ЭХА-растворов**

Название установок для синтеза электрохимически активированных антимикробных и моющих растворов – СТЭЛ – впервые прозвучало в 1989 г. В этом названии сочетаются два слова – СТЕРИЛЬНОСТЬ и ЭЛЕКТРОХИМИЯ [13, 23, 24]. Это название закрепилось за всеми типами электрохимических установок, которые производят моющие, дезинфицирующие и стерилизующие электрохимически активированные растворы и которые имеют в своем составе электрохимический реактор из проточных электрохимических модульных элементов, известных как элементы ПЭМ. С начала 2009 г. взамен устаревших элементов ПЭМ производятся проточные электрохимические модули нового поколения – модули Бахира – МБ-11 и МБ-26. Благодаря особенностям конструкции элемент МБ является практически безальтернативным реактором в технологии синтеза электрохимически активированных растворов [13, 23, 24, 26, 28, 49, 390-392]. Только в этом реакторе можно создать условия для одновременного синтеза хлоркислородных и гидропероксидных оксидантов в

высших степенях окисления. Только в этом реакторе возможно обеспечить условия для формирования в двойном электрическом слое у поверхности анода плотных, электрически структурированных ионно-гидратных оболочек, окружающих свежесформированные оксиданты и препятствующих их быстрой взаимной нейтрализации. Только в этом реакторе возможно за кратчайшее время движения жидкости в катодной камере превратить практически все ионы тяжелых металлов в нерастворимые гидроксиды и насытить католит растворенным водородом. Только в этом реакторе можно заставить растворенный в католите водород принять участие в анодных реакциях синтеза оксидантов [13-49, 393].

Простейшая технология обработки воды в проточных диафрагменных реакторах состоит в одновременном синтезе приблизительно равных объемов католита и анолита – соответственно катодно- и анодно-обработанной воды или раствора. Совершенство реактора в этой технологии проявляется в том, что при минимальных затратах энергии, при возможно большей производительности и возможно меньшей минерализации исходного раствора или воды можно получить максимальные значения окислительно-восстановительного потенциала анолита при минимальном значении его pH, а также минимально возможные значения окислительно-восстановительного потенциала католита при максимальном значении его pH [13, 20-22, 44, 49, 185].

Получение дезинфицирующего раствора – кислого анолита – в установках «СТЭЛ» не представляет никаких сложностей в техническом плане, однако нецелесообразно по причине его высокой коррозионной активности и резкого запаха хлора. Избежать появления этого запаха можно только при использовании в качестве исходного раствора обычной питьевой воды без добавления соли, однако анолит, полученный из пресной воды, не обладает достаточно эффективными антимикробными свойствами, чтобы использовать его в качестве дезинфицирующего средства в ЛПУ [26, 27, 44, 49, 191].

В настоящее время в ООО «ЛЭТ» производятся установки типа «СТЭЛ-АК» для получения электрохимически активированных анолита и католита из

пресной или дистиллированной воды производительностью от 5 до 1000 л/ч. Такие электрохимически активированные растворы применяются в различных технологических процессах в сельском хозяйстве, промышленности, в том числе в пищевых отраслях, а также в медицине для регулирования окислительно-восстановительного статуса организма человека [13-49].

**Анолит АН – анолит нейтральный.** Практическим работникам медицины требовался раствор с нейтральным значением рН. Такой анолит впервые был получен в установке «СТЭЛ-МТ-1», серийное производство которой началось в 1990 г. в НПО «ЭКРАН». Этот анолит был назван анолитом нейтральным, сокращенно – «анолит АН», в отличие от ранее известного анолита кислого с рН менее 5,0 которому тогда же было присвоено наименование «анолит А» [13, 26, 27, 44, 49, 191].

«Анолит АН» производится путем только анодной обработки исходного раствора хлорида натрия в реакторе РПЭ, представленном единичным или несколькими элементами ПЭМ. Корректировка водородного показателя (рН) в процессе анодной обработки осуществляется регулированием доли тока, переносимой гидроксильными ионами из катодной камеры в анодную при поддержании повышенной концентрации гидроксида натрия в катодной камере [13, 26, 27, 44, 49, 191].

«Анолит АН» проявил себя более сильным антимикробным раствором, чем анолит кислый. К тому же, благодаря особенностям технологии получения, он, в отличие от «анолита А», обладает и моющими свойствами. Однако «анолит АН» характеризуется высокой коррозионной активностью, почти такой же, как и «анолит А», но в отличие от «анолита А» имеет нерезкий запах хлора [13, 15, 18-49].

**Анолит АНК – анолит нейтральный, полученный с предшествующей катодной обработкой.** Дальнейшее совершенствование свойств «анолита АН» привело к существенному изменению технологии электрохимического синтеза и позволило в 1995 г. создать нейтральный анолит нового типа, получивший условное название «анолит АНК», что означает «анолит нейтральный,



полученный с использованием католита». Наиболее важными моментами в технологии получения «анолита АНК» являются удаление ионов тяжелых металлов из исходного раствора хлорида натрия, использование свойств растворенного водорода в растворе оксидантов, а также технология корректирования рН кислого раствора анолита [13-19].

«Анолит АНК», как показали многочисленные экспериментальные исследования и обширный опыт многолетнего практического применения, оказался наиболее соответствующим потребностям медицины раствором: обладая широким и универсальным спектром действия, он нетоксичен, не создает токсичного фона при высыхании, не дает возможности микроорганизмам выработать резистентность, имеет более низкую коррозионную активность, чем «анолит АН». В российских лечебно-профилактических учреждениях в настоящее время работают более 40 000 установок «СТЭЛ», которые производят из поваренной соли и воды электрохимически активированный «анолит АНК». В каждой московской больнице найдется не менее десятка таких установок. В московской ГКБ № 15 установки «СТЭЛ» работают с 1989 г., в ГКБ № 52 – с 1997 г. За все это время ни в одном из тысяч мест эксплуатации установок «СТЭЛ» не отмечено ни одного случая появления резистентной микрофлоры [13, 20-22, 33, 45, 48, 185, 323, 324, 368].

В «анолите АНК», имеющем нейтральное значение рН, активно действующие вещества (АДВ) представлены преимущественно хлорноватистой кислотой, небольшим количеством гипохлорит-ионов, диоксидом хлора, озоном, пероксидом водорода, синглетным кислородом. Получить подобную смесь оксидантов химическим путем невозможно, однако она образуется в организме человека в процессе фагоцитоза за счет электрохимических реакций в ферменте цитохром Р-450 и существует очень короткое время, решая задачи борьбы с инфекцией [45, 48, 185]. Специфические условия электрохимического синтеза в запатентованных электрохимических реакторах установок «СТЭЛ» могут обусловить длительное (от нескольких дней до двух-трех месяцев)

сосуществования в растворе метастабильных частиц – антагонистов. «Анолит АНК» (Анолит Нейтральный с предшествующей Катодной обработкой) представляет собой в сравнении с традиционными дезсредствами принципиально новый объект, подобный холодной плазме, в отличие, например, от горячей плазмы пламени спиртовки. В обоих случаях мы имеем дело с метастабильными частицами, к которым микроорганизмы не могут выработать резистентность, а химический состав которых невозможно препарировать для тщательного изучения каждого отдельного компонента. Именно поэтому «анолит АНК» при концентрации активно действующих веществ всего 0,03% уничтожает споры сибирской язвы за считанные секунды, в то время как для достижения такого же результата раствору гипохлорита натрия с концентрацией активного действующего вещества в 150 раз большей требуется не менее 30 мин. Эти данные приведены из научного отчета Мемориального Института Battelle (США), однако в той или иной форме они подтверждены исследовательскими организациями более чем в 50 странах, в том числе и в России [13-49].

Для синтеза «анолита АНК» можно использовать различные гидравлические схемы. Наиболее простая из них применялась во всех установках «СТЭЛ», производимых до 2006 г. Сущность процесса синтеза «анолита АНК» в соответствии с этой схемой заключается в подаче всего объема исходного раствора в катодную камеру реактора РПЭ из элементов ПЭМ, где в процессе протока католит обогащается катионами металлов (преимущественно, натрия) из анодной камеры и где также, в результате увеличения рН среды, происходит превращение ионов тяжелых металлов в нерастворимые гидроксиды. Затем пузырьки водорода с прилипшими к ним частичками нерастворимых гидроксидов и некоторое количество католита удаляются из общего объема раствора во флотационном реакторе. Очищенный таким образом католит подается в анодную камеру этого же реактора. Значение рН «анолита АНК» обычно выбирается в пределах от 6,5 до 7,5 и регулируется

объемом сбрасываемого в дренаж из флотационного реактора католита [13-49, 152, 354, 356].

Однако данная схема и вырабатываемый с ее помощью «анолит АНК» имеют недостатки. Коэффициент конверсии соли при получении анолита по данной схеме не превышает в среднем 13%, что приводит к необходимости поддерживать в исходном растворе концентрацию хлорида натрия не ниже 5 г/л при синтезе оксидантов в «анолите АНК» в пределах 500–600 мг/л. При обработке гладких блестящих поверхностей такой анолит оставляет следы соли после высыхания, что требует ополаскивания. Срок сохранения спорцидной активности анолита АНК не превышает 5 сут, что обусловлено неполным удалением ионов тяжелых металлов из исходного раствора. Данная схема не позволяет создавать технические электрохимические системы для длительной промышленной (не в медицине) эксплуатации, поскольку принципиально не может обеспечить выгодных условий для продолжительной работы анодного покрытия элементов ПЭМ [13-49, 152, 354, 356].

В период 2000–2001 гг. были выявлены и изучены как преимущества, так и накопившиеся проблемы в технологии и технике производства и практического применения «анолита АНК» [13, 22, 23, 33].

#### **Среди главных преимуществ следующие:**

- «Анолит АНК» показал себя самым мощным и самым универсальным из всех известных антимикробных жидких средств при самой низкой токсичности и полной экологической безопасности [18, 23, 33].
- Опыт многолетнего практического применения «анолита АНК» в ЛПУ подтвердил полное отсутствие возникновения резистентных к нему штаммов микроорганизмов [18, 23, 33, 45, 48, 185, 324, 368].
- Установки «СТЭЛ» для производства «анолита АНК» с электрохимическими реакторами из элементов ПЭМ-3 обеспечили тысячи ЛПУ недорогими высокоэффективными и безопасными для пациентов, персонала и окружающей среды антимикробными растворами [13, 23, 33, 45, 48, 185, 323, 324, 368].

- В настоящее время «анолит АНК» признан лечебным средством (антисептиком) для обработки кожных покровов, слизистых оболочек, гнойных ран и других целей. Получена соответствующая Фармакопейная статья [13,18,23,33,45,48,185,323,324, 368].

**К недостаткам и проблемам технологии и техники получения, а также практического применения электрохимически активированного анолита АНК** в лечебно-профилактических учреждениях (ЛПУ), выявленным в период 2000–2001 гг., следует отнести следующие [13, 20-22, 26, 27, 33, 45, 48, 157-159, 191, 461]:

- «Анолит АНК» обладает коррозионной активностью и не рекомендуется для обработки инструментов из некоррозионных сплавов [26, 27, 191, 461].
- Эффективность обеззараживания объектов «анолитом АНК» значительно снижается при наличии белковых загрязнений [13, 191, 461].
- При высыхании «анолит АНК» оставляет следы соли на гладких блестящих поверхностях объектов [13, 26, 27, 191, 461].

Основные недостатки «анолита АНК» в течение 2001–2005 гг. были успешно устранены усилиями специалистов и ученых Института Электрохимических систем и технологий им. Витольда Бахира. В результате были найдены технические решения, положенные в основу целого ряда установок «СТЭЛ» нового (третьего) поколения [13, 14, 16, 21, 24, 27].

В.М. Бахиром создана установка типа «СТЭЛ-М», которая позволяет производить «анолит АНК» по новой технологической схеме. Анолит АНК, полученный в установках типа «СТЭЛ-М», отличается малой минерализацией (общим содержанием растворенных неорганических электролитов) при повышенной концентрации метастабильной смеси хлоркислородных и гидропероксидных оксидантов [24, 26, 27]. В частности, если «анолит АНК», производимый в установках типа «СТЭЛ-10Н-120-01», при концентрации

оксидантов от 200 до 500 мг/л имеет минерализацию от 2 до 5 г/л, то «анолит АНК», производимый установками типа «СТЭЛ-М», при тех же пределах изменения концентрации оксидантов имеет минерализацию от 0,5 до 2,0 г/л. Малая минерализация «анолита АНК» обеспечивает его пониженную коррозионную активность при одновременном увеличении антимикробных свойств, что обусловлено более интенсивным осмотическим переносом активно действующих веществ во внутреннюю среду микроорганизмов. Кроме того, «анолит АНК», полученный в установках «СТЭЛ-АНК», более длительный срок сохраняет антимикробную активность (до 7 сут), что связано с улучшением очистки исходного раствора от ионов тяжелых металлов в процессе синтеза «анолита АНК» в установке типа «СТЭЛ-М». Следующим шагом на пути совершенствования «анолита АНК» стало создание установки типа «СТЭЛ-АНК-ПРО», которая позволяет производить «анолит АНК» с минерализацией не более 1 г/л при концентрации оксидантов не менее 500 мг/л [13, 20-22, 26, 27, 33, 45, 48, 191, 461].

Институтом Электрохимических систем и технологий им. Витольда Бахира разработана технология получения универсального по назначению (дезинфекция, предстерилизационная очистка, стерилизация) электрохимически активированного раствора – «анолита АЛОКС», который производят путем введения в «анолит АНК» с концентрацией оксидантов 500 мг/л, синтезированный в установках типа «СТЭЛ-М» (и только в установках этого типа), уксусной кислоты в количестве 1 об.%. Активно действующие вещества «анолита АЛОКС» представляют собой смесь метастабильных неорганических (хлоркислородных и гидропероксидных) и органических (пероксосоединений) оксидантов. Причем основная часть органических метастабильных оксидантов представлена надуксусной кислотой, образующейся путем окисления уксусной кислоты неорганическими оксидантами «анолита АНК». После введения уксусной кислоты и перемешивания его с объемом «анолита АНК», «анолит АЛОКС» готов к применению через 3 мин и сохраняет свои функциональные свойства в течение

6 ч. По прошествии 6 ч «анолит АЛОКС» применять не рекомендуется, а через 24 ч действующие вещества «анолита АЛОКС» практически полностью взаимонейтрализуются. Антимикробная активность «анолита АЛОКС», подтвержденная рядом зарубежных авторитетных исследовательских центров, превышает аналогичные свойства «анолита АНК» в 1000–10 000 раз, что дает возможность сократить длительность обработки изделий этим раствором до 1–3 мин. «Анолит АЛОКС» не вызывает коррозии металлов при обработке методом погружения, высокоэффективен в условиях высокой органической нагрузки [13, 20-22, 26, 27, 33, 45-47, 48, 191, 461].

Этим же институтом разработаны технология и технические средства для получения электрохимически активированного раствора универсального назначения (дезинфекция, предстерилизационная очистка, стерилизация) электрохимически активированного раствора – «анолита ПЕРОКС», который производится в установках типа «СТЭЛ-ПЕРОКС» путем электрохимического синтеза из водного раствора карбоната натрия. Действующими веществами «анолита ПЕРОКС» являются пероксокарбонаты натрия, надугольная кислота и гидропероксидные электронацепторные соединения в метастабильном состоянии – оксиданты. Минерализация раствора «ПЕРОКС» находится в пределах от 0,5 до 1,0 г/л, содержание оксидантов, измеренное методом йодометрического титрования в эквиваленте соединений активного хлора, составляет от 40 до 50 мг/л. Водородный показатель «анолита ПЕРОКС» находится в пределах от 6,0 до 7,0 единиц. Раствор обладает минимальной токсичностью при полном отсутствии коррозионной активности (документы прилагаются) и предлагается к применению не только как средство для дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации изделий медицинского назначения, но также в качестве стерильной воды с антибактериальными свойствами, которые сохраняются в течение 20 сут. В этом качестве «анолит ПЕРОКС» может быть использован для ополаскивания изделий медицинского назначения в технологических процессах подготовки их к использованию. Кроме того, в установках типа «СТЭЛ-ПЕРОКС»

одновременно с «анолитом ПЕРОКС» синтезируется «католит ПЕРОКС», который может быть использован в качестве моющего раствора, а также среды для приготовления растворов инсектицидов. Минерализация «католита ПЕРОКС» не превышает 1 г/л при рН превышающем 10,0 единиц и окислительно-восстановительном потенциале менее -500 мВ (относительно хлорсеребряного электрода сравнения). Действующими веществами «католита ПЕРОКС» являются гидроксид натрия, пероксид водорода и другие гидропероксидные электрон – донорные соединения в метастабильном состоянии – антиоксиданты. Применение «католита ПЕРОКС» в качестве среды для растворения инсектицидных препаратов позволяет повысить функциональные свойства растворов инсектицидов при уменьшении концентрации действующих веществ на 50–70% за счет интенсификации процессов переноса действующих веществ сквозь наружные покровы насекомых [45-49, 151-156].

### **1.3. Гипохлорит натрия**

#### **1.3.1. Способы получения гипохлорита натрия**

Первые растворы гипохлорита были известны более 230 лет тому назад, и способы их производства, практически не изменилась до наших дней. Усовершенствования коснулись лишь автоматизации процесса производства. Родоначальником производства гипохлоритов можно считать французского химика Клода Луи Бертолле, который в 1785 г., пропуская хлор через воду, обнаружил, что полученный раствор обладает отбеливающими свойствами. Но раствор оказался крайне нестабильным, поскольку это была хлорноватистая кислота, и в 1787 г. англичанином Леонардом Альбаном продукт был «модифицирован» путем замены воды раствором каустического поташа, или гидроксида калия (КОН), в результате чего был получен раствор гипохлорита калия (КСЮ). Это вещество было названо Eau de Javelle (в переводе с фр. «отбеливатель», «жавелевая вода») и в основном стало применяться для отбеливания тканей [136, 235, 241, 440].

Вскоре после этого в 1799 г. при пропускании хлора через гашеную известь (гидроксид кальция,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) был получен гипохлорит кальция, более известный под названиями «белильная известь» или «хлорная известь» [7, 136, 235, 241, 440].

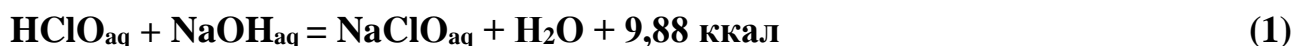
Технология производства гипохлорита натрия была «освоена» в 1820 г. французским аптекарем Антуаном Жерменом Лабарраком, который заменил водный раствор гидроксида калия на более дешевый раствор гидроксида натрия, а полученный раствор гипохлорита натрия назвал Eau de Labarraque, или «лабарракова вода». Это вещество оказалось значительно дешевле, чем Eau de Javelle, и началось его промышленное производство [136, 235, 241, 440]

На сегодняшний день ежегодно производятся миллионы тонн гипохлорита натрия. В настоящее время гипохлорит натрия чаще всего выпускают в виде товарных растворов, содержащих около 15% активного хлора. Для отдельных категорий потребителей эти растворы разбавляют до 5% и 10% по активному хлору [440].

По данным Ассоциации «РусХлор» на 2018 г., объем потребляемого гипохлорита натрия для промышленного применения в США и России составляет соответственно 1700 тыс. т/год и 87 тыс. т/год; для использования в быту – 2500 тыс. т/год и 32 тыс. т/год; для дезинфекции воды – 600 тыс. т/год и 60 тыс. т/год [440].

### **Получение гипохлорита натрия путем нейтрализации хлорноватистой кислоты щелочью**

Чистый раствор  $\text{NaClO}$  (без примеси  $\text{NaCl}$ ) в лабораторных условиях может быть получен нейтрализацией хлорноватистой кислоты щелочью (формула 1):



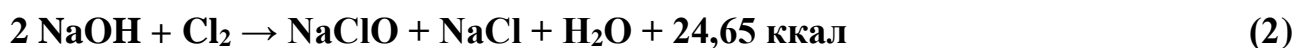
К промышленным способам получения растворов гипохлорита натрия на сегодняшний день относят:



- 1) хлорирование каустической и кальцинированной соды с помощью молекулярного хлора;
- 2) электролитическое получение гипохлорита натрия;
- 3) реакции обмена с разложением соединений, содержащих гипохлорит кальция [440].

### **Получение гипохлорита натрия путем хлорирования каустической и кальцинированной соды**

Этот способ получения растворов гипохлорита натрия (ГПХН) на сегодняшний момент является наиболее распространенным. Реакция хлорирования каустической соды (едкого натра, или гидроксида натрия) молекулярным хлором описывается следующим химическим уравнением:



Хлорирование проводят в абсорберах (барботажных, насадочных, распылительных и др.) за счет поглощения хлора раствором щелочи с концентрацией до 30% NaOH. Процесс проводят при температуре 30°C. При этом для поддержания постоянной температуры реакции на каждый килограмм вводимого хлора следует предусмотреть отвод 347,5 ккал выделяющей в результате реакции теплоты. Объем раствора при хлорировании увеличивается от первоначального примерно на 5% на каждые 50 г/л активного хлора. Поэтому при получении раствора ГПХН с концентрацией активного хлора 160 г/л первоначальный объем раствора гидроксида натрия увеличится на 17–18% с учетом теплового расширения, а при поддержании постоянной температуры – до 13% [136, 235, 241, 440].

Иногда с целью предупредить повышение температуры рекомендуют вести процесс при разряжении, например при давлении 15–20 мм рт.ст., тогда теплота реакции отводится за счет испарения воды [440].

Согласно стехиометрии приведенной выше реакции (формула 2) при хлорировании каустической соды (NaOH) на каждый образующий моль гипохлорита натрия (NaClO) образуется 1 моль поваренной соли (хлорида натрия, NaCl). Поэтому, если исходная концентрация щелочи выше 20%, в процессе хлорирования часть поваренной соли NaCl образует осадок [129-166, 440].

Процесс производства гипохлорита натрия может быть как периодическим, так и непрерывным с автоматическим управлением [190-193, 440].

Концентрированный раствор гидроксида натрия после отстойника, где происходит удаление взвешенных солей и гидроксида железа, поступает в приемный бак. Далее из приемного бака раствор щелочи подается в напорный бак, а оттуда дозируется в смеситель для разбавления водой до требуемой концентрации, после чего поступает в емкость с разбавленной щелочью. Контроль концентрации гидроксида натрия осуществляется автоматически по показаниям плотномера за счет регулирования количества поступающей воды. Отвод теплоты, выделяющейся при разбавлении концентрированного раствора гидроксида натрия, осуществляется с помощью выносного теплообменника. После разбавления раствор щелочи подается в циркулирующую систему: бак-абсорбционную колонну. Хлор поступает в нижнюю часть колонны, а раствор щелочи – вверх колонны для орошения. Для поддержания рабочей температуры (не выше 35°C) в систему циркуляции встроен теплообменник. Регулирование процесса хлорирования осуществляется по окислительно-восстановительному потенциалу. При этом недохлорированный раствор щелочи возвращается в бак, а раствор гипохлорита, отвечающий по составу требованиям ГОСТ, поступает в бак готового продукта [126-128, 136, 184-190, 235, 241, 440].

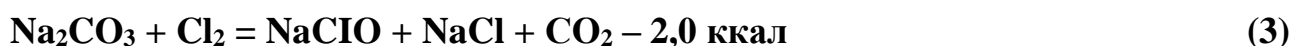
Отходящие газы из хлоратора поступают на санитарную очистку в колонну, орошаемую известковым молоком. Активный хлор, содержащийся в растворах после санитарной очистки, разлагают катализатором (как правило,

смесью сульфатов железа, никеля, меди), нейтрализуют гипосульфитом натрия и сливают в канализацию [440].

Аппаратура, коммуникации и арматура, используемые на стадии приготовления раствора щелочи, могут быть выполнены из углеродистой стали, но на стадии хлорирования следует использовать только коррозиестойкие по отношению к хлору и гипохлориту материалы [294-318, 440].

Расход реагентов: на 1 т получаемого раствора гипохлорита натрия с концентрацией 185 г/л по активному хлору приблизительно будет расходоваться: 0,162 т 100%-го хлора и 0,45 т 42%-й каустической соды [440].

Хлорирование раствора кальцинированной соды протекает с меньшим выделением теплоты. Этот процесс двухстадийный, представлен формулами 3–5:



Суммарная реакция:



В случае перехлорирования после израсходования всего карбоната идет реакция (формула 6):



Под действием диоксида углерода хлорноватистая кислота разлагается на кислород и хлористоводородную кислоту, последняя вступает в реакцию с гипохлоритом и бикарбонатом, вследствие чего продолжается разложение, которое уже контролировать сложно [440].

### **Получение гипохлорита натрия путем электрохимического синтеза**

Производство гипохлорита натрия (ГПХН) осуществляют методом электролиза раствора хлорида натрия NaCl (поваренной соли). При этом используют два пути получения конечного продукта: с применением мембранного разделения катодного и анодного (электродного) пространства электролизера и без такого разделения. В зависимости от этого процесс получения ГПХН происходит по различным схемам [13, 136, 235, 241, 440].

**Производство ГПХН с мембранным разделением электродного пространства.** В мембранной электролизной установке анодное и катодное пространства отделяются друг от друга катион-проницаемой мембраной. При этом в анодную камеру подается раствор поваренной соли, а в катодную камеру – вода. На катоде вода ( $\text{H}_2\text{O}$ ) под воздействием электрического тока разлагается на ионы гидроксила ( $\text{OH}^-$ ) и водород ( $\text{H}_2$ ) (формула 7):



На аноде хлориды ( $\text{Cl}^-$ ) окисляются до молекулярного хлора ( $\text{Cl}_2$ ) (формула 8):



Под действием электрического тока катионы натрия ( $\text{Na}^+$ ) диффундируют через мембрану, переходят в катодное пространство (католит) и взаимодействуют с анионами  $\text{OH}^-$ , образуя при этом гидроксид натрия ( $\text{NaOH}$ ) [440].

Из электролизера анолит, содержащий молекулярный хлор и часть поваренной соли, которая не разложилась на аноде, направляются в сепаратор для отделения из анолита хлора. После отделения хлора в сепараторе измеряют плотность анолита и при помощи насоса-дозатора добавляют необходимое количество насыщенного раствора поваренной соли [440].

Выделенный из анолита хлор подается в реактор, где он вступает в реакцию с католитом, который содержит гидроксид натрия и водород, образуя ГПХН, который собирают в приемную емкость. Водород из реактора сбрасывается на «свечу» или в атмосферу при многократном разбавлении его воздухом. Для снижения энергозатрат в схеме устанавливают два рекуперационных теплообменника [440].

**Производство ГПХН без мембранного разделения электродного пространства.** Производство ГПХН прямым электролизом раствора поваренной соли (без мембранного разделения электродного пространства) – это более простой и распространенный метод. В этом случае электролизер

изготавливается в виде емкости (реактора), в которой размещают электроды (катод и анод) [440].

При прямом электролизе раствора хлорида натрия происходят следующие реакции:

на катоде (формулы 9,10) [440]:



на аноде (формулы 11,12):



Получающийся в результате реакции гидроксид натрия взаимодействует с хлорной и хлорноватистой кислотами, образуя соответственно хлорид и гипохлорит натрия. Суммарную реакцию можно записать следующим образом (формула 13):[440]



*Выход по току целевого продукта.* Основным показателем процесса электролиза является  $h$ , %, выход по току целевого продукта (ГПХН), выражаемый в процента (формула 14) [440]:

$$h = (G / G_T) \cdot 100, \quad (14)$$

где  $G$  и  $G_m$  – количество продукта, кг, фактически и теоретически получаемого при электролизе [292, 440].

Количество продукта  $G_T$ , кг, которое теоретически должно выделиться на аноде при электролизе, может быть определено по закону Фарадея (формула 15):

$$G_T = A \cdot I \cdot n \cdot t / 1000, \quad (15)$$

где  $A$  – электрохимический эквивалент, г/(А·ч);  $I$  – полный ток через электролизер;  $n$  – число работающих анодов;  $t$  – продолжительность работы электролизера, ч. Таким образом, теоритически из 1,64 кг соли ( $\text{NaCl}$ ) можно получить 1 кг гипохлорита натрия ( $\text{NaClO}$ ). Однако помимо основной

электрохимической реакции и на катоде, и на аноде протекают побочные реакции и вторичные процессы, снижающие выход по току ГПХН [320-323, 440]:

- электрохимическое окисление гипохлорита до хлората  $\text{ClO}_3^-$  (формула 16):



- химическая реакция разложения аниона гипохлорита (формула 17):



- восстановление гипохлорита и хлората на катоде (формула 18):



Величина выхода по току ( $h$ ) является основным показателем любого процесса электролиза. Чем выше его значение, тем эффективнее протекает процесс электролиза, тем ниже энергетические затраты на получение единицы готового продукта. При высоких значениях  $h$  можно уменьшить требуемую площадь рабочей поверхности электродов для достижения заданной производительности, применить более компактные установки и снизить расходы на их изготовление. И хотя целевым продуктом процесса электролиза в нашем случае является ГПХН, основным показателем процесса надо считать выход по току хлора [292,440].

На изменение выхода по току  $h$  влияет ряд факторов:

- Величина напряжения на электролизере.

Величина выхода хлора по току ГПХН сказывается в первую очередь на изменении затрат электроэнергии  $W$ , кВт-ч/кг, при получении гипохлорита натрия, которые могут быть подсчитаны по формуле 19:

$$W = I \cdot U \cdot t / G \text{ или } W = U / A \cdot h \cdot n, \quad (19)$$

где  $U$  – напряжение на токоподводящих электродах [292, 440].

Выход по току гипохлорита увеличивается с возрастанием анодной плотности тока, так как в этих условиях затрудняется доступ ионов  $\text{ClO}^-$  к аноду. При очень малых плотностях тока, отвечающих интервалу потенциалов  $+0,8$  –

1,33 В, на аноде будет выделяться кислород, затем, при достижении равновесного потенциала выделения хлора, начнется совместное выделение кислорода и хлора, причем с ростом плотности тока выход по току хлора будет быстро возрастать. При плотностях тока около  $1000 \text{ A/m}^2$  на выделение кислорода будет расходоваться всего несколько процентов тока [292, 440].

Повышая напряжение на токоподводящих электродах, мы увеличиваем силу тока. Таким образом, при сохранении максимально возможного значения выхода по току хлора можно увеличить (в определенных пределах) производительность установки без существенного отклонения энергетических затрат от минимальных [292, 440].

- Исходная концентрация электролита.

Чем выше концентрация хлоридов, тем меньше перенапряжение выделения хлора, так как его равновесный потенциал сильнее сдвигается в электроотрицательную сторону. Следовательно, увеличение концентрации NaCl облегчает выделение хлора. С другой стороны, чем выше концентрация раствора NaCl, тем больше удельный расход поваренной соли на 1 кг гипохлорита натрия. Поэтому для практического использования концентрацию исходного раствора хлорида натрия выбирают в зависимости от требуемой концентрации гипохлорита натрия [292,440].

- Степень использования раствора хлоридов.

Технико-экономические показатели работы электролизера определяются не только затратами электроэнергии, но и достигаемой степенью использования исходного раствора поваренной соли, поскольку затраты на соль являются одной из главных статей расхода при производстве гипохлорита натрия [440].

Под степенью использования соли (процентом разложения  $\lambda$ , %), понимают отношение концентрации активного хлора в растворе гипохлорита натрия, полученного в результате электролиза, к концентрации NaCl, вводимой в установку (формула 20) [440]:

$$\lambda = (C_{\text{Cl}_{\text{акт}}} / C_{\text{NaCl}}) \cdot 100, \quad (20)$$

где  $C\text{Cl}_{\text{акт}}$  – концентрация активного хлора в гипохлорите натрия,  $C\text{NaCl}$  – концентрация  $\text{NaCl}$  в электролите, г/л [440].

По мере увеличения концентрации активного хлора в растворе расход соли на получение единицы готового продукта снижается, а для снижения расходов на соль предпочтительно вести процесс электролиза при глубоком разложении  $\text{NaCl}$ . Однако увеличение степени использования поваренной соли приводит к росту энергетических затрат, поэтому должен быть найден оптимальный режим эксплуатации установки, при котором суммарные затраты на соль и электроэнергию будут минимальными [440].

- Образование отложений на катодах.

Еще одним фактором, влияющим на процесс электролиза раствора хлорида натрия и снижения выхода по току гипохлорита натрия, является образование на катодах отложений (чаще всего отложений солей жесткости). Рядом исследователей было установлено, что скорость образования осадков и их структура зависят:

- от плотности тока и длительности поляризации – с увеличением плотности тока и длительности поляризации обрастание катода происходит интенсивнее;
- химического состава раствора – с увеличением жесткости исходной воды и применении в качестве исходного сырья неочищенной (технической) поваренной соли скорость образования катодных отложений возрастает;
- состояния поверхности электродов – скорость «налипания» отложений снижается при применении электродов с более гладкой поверхностью. Наилучшие результаты достигаются при использовании полированных катодов [292, 440].

Механизм образования отложений, по всей вероятности, следующий: в прикатодном пространстве первичным продуктом электрохимического процесса является щелочь, образующаяся в результате разложения воды. При наличии в растворе катионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$  образуются соответствующие гидроксиды, а в присутствии анионов  $\text{CO}_3^{2-}$  – карбонаты. Первоначально на



катоде появляются тонкая пленка и отдельные кристаллы, количество которых со временем увеличивается, и вся поверхность катода постепенно покрывается осадком. Толщина осадка непрерывно возрастает, и в конце концов межэлектродное пространство забивается отложениями, снижается сила тока, проходящего через электролизер, и уменьшается производительность установки [440].

Существует несколько технических приемов, применение которых предотвращает рост осадков на катодах:

- создание высокой линейной скорости движения жидкости относительно электродов;
- механическая очистка поверхности катодов;
- периодическая кислотная обработка поверхности катодов;
- «скалывание» осадков с катодов путем кратковременного изменения полярности электродов;
- Характер движения электролита [440].

Весьма существенное значение имеет характер движения электролита. Если прианодный слой электролита не нарушается, то в нем находится преимущественно слабо диссоциированная хлорноватистая кислота, а образование гипохлорита натрия происходит на некотором расстоянии от анода. В этом случае ионы  $\text{ClO}^-$  могут поступать к аноду из глубины раствора только благодаря диффузии и электропереносу, поэтому при отсутствии перемешивания прианодного слоя в растворе может накапливаться гипохлорит натрия более высокой концентрации, чем это соответствует началу разряда ионов  $\text{ClO}^-$ . Из всего перечисленного следует, что необходимо избегать механического перемешивания раствора [280-288, 292, 440].

- Материал анодов.

Если в качестве катодного материала могут использоваться обычная сталь, графит, титан, то к анодам предъявляются особые требования [440].

Во-первых, аноды работают в условиях непосредственного контакта с химически активными веществами, поэтому основным требованием к материалу анода является их химическая устойчивость [440].

Во-вторых, для проведения процесса электролитического получения ГПХН с минимальными энергетическими затратами большое значение имеет материал анода. Материал анода должен способствовать разряду ионов  $\text{Cl}^-$ , т.е. перенапряжение выделения хлора на нем должно быть наименьшим. До 70-х годов XX в. для электролитического производства ГПХН наиболее широко применяли графитовые электроды, главным недостатком которых является то, что они разрушаются в процессе электролиза, особенно в растворах хлоридов невысокой концентрации. Срок службы графитовых анодов в установках получения гипохлорита составляет не более 3–4 мес. Поэтому графитовые аноды стали заменять титановыми с активным покрытием из диоксидов рутения и титана, срок службы которых более 12 мес. За рубежом такие аноды имеют аббревиатуру DSA (от англ. Dimensionally Stable Anodes, размерно стабильные аноды), в отечественной практике они более известны под торговой маркой «оксидные рутениево-титановые аноды» (ОРТА). Аноды типа ОРТА и их модификации в процессе эксплуатации не меняют своей формы и в первую очередь межэлектродного расстояния по отношению к противоэлектроду (катоде), чем «грешит» графит, отчасти из-за своей нестойкости. Титановую подложку анодов по мере срабатывания активного покрытия можно подвергать многократной регенерации и повторному нанесению активного покрытия. Это в условиях дефицитности и относительной дороговизны титана является немаловажным положительным фактором [292, 440].

ОРТА по сравнению с графитовыми анодами обладают более высокими селективными и электрокаталитическими свойствами по отношению к основному процессу – выделению хлора на аноде, что дает возможность проводить электролиз до более глубокой степени конверсии поваренной соли и снижает ее удельный расход. Все это позволяет при всех прочих равных условиях ведения электролиза осуществлять процесс при более низком

значении напряжения в реакторе и интенсифицировать его, используя более высокие анодные плотности тока. Если при использовании графитовых анодов электролиз можно провести при плотности тока до  $1,4 \text{ кА/м}^2$ , то при электролизе с ОРТА –  $1,5\text{--}2 \text{ кА/м}^2$  (для сравнения – на платино-титановых анодах можно достичь плотности тока  $4 \text{ кА/м}^2$ ). Тем самым увеличивается выход конечного продукта с единицы поверхности анода и обеспечивается возможность выполнять конструкции электролизеров меньших габаритов при аналогичной производительности [440].

Основным недостатком ОРТА является их сравнительно высокая стоимость. Помимо этого ОРТА нельзя рекомендовать для использования в установках с периодическим изменением полярности электродов, поскольку в результате восстановления окислов на их поверхности образуется металлический рутений, который не стоек в условиях анодной поляризации [440].

- Температура раствора электролита [440].

Процесс окисления гипохлорита с последующим образованием хлоратов замедляется при понижении температуры раствора, поэтому электролиз целесообразно вести при температурах в интервале  $20\text{--}25^\circ\text{C}$  [440].

**Влияние межэлектродного расстояния на процесс получения ГПХН.** Теоретически, чем меньше величина межэлектродных зазоров, тем более эффективен энергетически процесс электролиза хлорида натрия. Однако минимальная величина межэлектродных зазоров ограничена условием обеспечения протекания через них раствора хлорида натрия, а также технологическими возможностями выполнения плоских поверхностей пластинчатых электродов. Кроме того, выяснено, что межэлектродное расстояние  $\delta$  существенно не влияет на изменение значения  $h$  и другие параметры работы электролизера. Изменение значения  $\delta$  при сохранении площади рабочей поверхности электродов сказывается только на производительности установки. При увеличении межэлектродного расстояния пропорционально снижается плотность тока  $i$  и соответственно уменьшается общий выход гипохлорита натрия [440, 441].

Экспериментально было обнаружено, что в интервале величин межэлектродных зазоров от 1 до 3 мм обеспечивается протекание раствора хлорида натрия между пластинчатыми электродами с минимально возможным гидравлическим сопротивлением. Кроме того, указанный межэлектродный зазор обеспечивает технологическую безопасность соприкосновения поверхностей электродов при изготовлении кассеты [440].

Простота и надежность работы электролизных установок, а также заинтересованность потребителей в применении безопасного электрохимического метода обеззараживания воды привели к созданию огромного числа самых разнообразных по конструкции электролизеров. Они различаются как принципом включения электродов (биполярные и монополярные), так и конструкцией электродов (коаксиальные, плоскопараллельные) и другими конструктивными признаками. При создании электролизных установок большой единичной мощности предпочтение отдается плоскопараллельному размещению электродов. В таких электролизерах электролит проходит по синусоидальному пути через ряд биполярных ячеек. Электроды могут быть расположены вертикально или под небольшим углом к вертикали. Применяются также конструкции с горизонтальными электродами [436, 440, 441].

По организации движения электролита в электролизной ванне бездиафрагменные электролизные установки получения гипохлорита натрия подразделяют на проточные и непроточные [440].

**Непроточные установки получения ГПХН.** Эти установки нашли наиболее широкое распространение. Как правило, конструктивно они представляют собой ванну с установленным там пакетом (или кассетой) электродов. Электроды монополярно или биполярно подключаются к источнику постоянного тока [436, 440].

Электролизную ванну заполняют раствором поваренной соли, после чего электродную кассету (или кассеты) устанавливают на ванну и на нее подают напряжение. Известно, что при прохождении электрического тока через

раствор хлорида натрия образуется гипохлорит натрия и выделяется водород, который в виде пузырьков поднимается вверх, увлекая за собой раствор хлорида натрия. Подъемная сила этих пузырьков увеличивает скорость течения раствора хлорида натрия в межэлектродных зазорах, тем самым затягивая его из околдонного потока в межэлектродные зазоры между пластинчатыми электродами, которые значительно меньше расстояний между электродными кассетами. При этом в потоке над пластинчатыми электродами будет собираться продукт электролиза – гипохлорит натрия. Процесс электролиза ведут до получения требуемой концентрации активного хлора, после чего готовый раствор сливают в бак-накопитель и весь цикл повторяется сначала [440].

При работе электролизера необходимо свести к минимуму распад образовавшегося  $\text{NaClO}$ . Для этого процесс электролиза следует проводить при низкой температуре и большой плотности тока на аноде, воздержаться от перемешивания электролита в ванне [109, 436, 440].

Примерами таких установок служат установки получения ГПХН серии «Санер», выпускаемые серийно [440].

**Реакции обмена с разложением соединений, содержащих гипохлорит кальция.** Этот способ получил ограниченное распространение и используется только там, где хлорная известь и кальцинированная сода являются легкодоступным сырьем [109, 440].

Суть процесса заключается в следующем: хлорную известь  $\text{Ca(OCl)}_2$  обрабатывают водным раствором кальцинированной соды или сульфата натрия при температуре не выше  $30\text{--}35^\circ\text{C}$ . При этом из нее выщелачиваются гипохлорит и хлорид кальция, которые вступают в обменную реакцию с  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  или  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Частично карбонат и сульфат также взаимодействуют с  $\text{Ca(OH)}_2$ . В результате этих реакций образуется осадок соответственно  $\text{CaCO}_3$  или  $\text{CaSO}_4$  [440].

В некоторых работах предлагается проводить обменную реакцию с помощью ионообменных смол. Суть процесса заключается в следующем:

раствор гипохлорита кальция (5%) пропускают через сильнокислотный катионит, находящийся в Na-форме, и в ходе обменной реакции Na-катионирования раствора замещают ионы кальция, находящиеся в растворе гипохлорита кальция на ионы натрия, находящиеся в катионите. Для регенерации смолу обрабатывают раствором NaCl [436, 440].

Исходя из технологических цепочек всех перечисленных способов получения товарного гипохлорита натрия (ГПХН), можно утверждать, что качество получаемого ГПХН будет напрямую зависеть от качества используемых в процессах исходных реагентов [440].

Рассмотрим это на примере самого популярного способа производства – хлорирования каустической соды [109, 440].

Основными ингредиентами в данном химическом процессе будут являться гидроксид натрия и хлор. И хлор, и гидроксид натрия в настоящее время получают методом электролиза раствора поваренной соли [440].

Сырьем для электролиза, как правило, служит хлорид натрия в виде каменной соли, самоосадочной соли или подземного рассола. Подготовка сырья к электролизу включает операции растворения (при использовании твердой соли), очистки полученного или подземного рассола от механических примесей и удаления ионов кальция и магния. Механические примеси удаляют отстаиванием рассола с последующим фильтрованием осадка, а ионы кальция и магния, которые отрицательно влияют на процесс электролиза, – обработкой рассола раствором карбоната натрия или известковым молоком с последующей нейтрализацией избыточной щелочности хлористоводородной кислотой. Осадок карбонатов кальция и магния также удаляют фильтрованием [109, 440].

Рассол с концентрацией соли 310–315 г/л, поступающий на электролиз, представляет собой многокомпонентную систему, в которой содержатся ионы натрия, хлора, гидроксоний-катион и гидроксид-анион, а также не удаленные примесные ионы, которые поступают из сырья и находятся в растворенном состоянии [440].

Для получения хлора и гидроксида натрия используют три варианта электролиза раствора поваренной соли. Два из них – это электролиз с твердым катодом: диафрагменный и мембранный методы, третий – электролиз с жидким ртутным катодом (ртутный метод производства) [436, 440].

Основное достоинством последнего метода – получение очень чистого гидроксида натрия, свободного от хлора [440].

Диафрагменный метод основан на разделении стального катода и анода пористой диафрагмой. Себестоимость продукции значительно ниже по сравнению с другими видами электролиза. Однако качество получаемой продукции хуже: содержится большое количество примесей, в частности хлора [440].

Электролиз поваренной соли мембранным методом считается наиболее перспективным. В основе лежит разделение катода и анода селективной мембраной, которая пропускает только ионы натрия. Качество получаемой продукции сравнимо с качеством при использовании ртутного метода [109, 221, 440].

В мировой производственной практике используют все три метода получения хлора и каустика с явной тенденцией к увеличению доли мембранного электролиза [440].

В России приблизительно 35% от всего выпускаемого каустика вырабатывают электролизом с ртутным катодом и 65% – электролизом с твердым катодом [440].

Понятно, что при производстве гипохлорита натрия чаще всего используют самые дешевые гидроксид натрия и хлор, полученные диафрагменным способом. Основной проблемой при использовании диафрагменного метода производства являются примеси в гидроксиде натрия растворимых ионов переходных металлов (чаще всего Fe, Cu и Ni). Из-за этого товарный гипохлорит натрия становится мутным, и в нем образуется взвесь [440].

Так, если концентрация никеля в товарном ГПХН превышает 0,3 мг/л, это приводит к образованию черного осадка. При этом поступление никеля в товарный 50%-й раствор гидроксида натрия, как правило, происходит из испарителей, используемых для концентрирования разбавленного гидроксида натрия из электролизеров. Он также может поступать из никельсодержащих отложений кальцинированной соды и поваренной соли, образующихся на дне емкостей при хранении гидроксида натрия [109, 440].

Содержание железа, превышающее 3 мг/л в 50%-м растворе гидроксида натрия, приводит к появлению у ГПХН коричневой или даже бурой окраски. Обычно содержание железа в 15%-м электролизной растворе NaOH, полученном диафрагменным способом, не превышает 0,6 мг/л. Но после концентрирования раствора щелочи до 50% содержание железа увеличивается примерно до 3 мг/л. Железо также будет накапливаться в шламе на дне резервуаров, поэтому его содержание в 50%-м растворе гидроксида натрия может уже превышать 5 мг/л. Гидроксид натрия обычно транспортируют в стальных резервуарах с футеровкой, а операции разбавления и хранения проводят в стальных резервуарах без футеровки. Во время этих операций резервуар будет подвергаться коррозии, что приведет к накоплению железа [109, 440].

Все эти нежелательные примеси приводят к потере стойкости товарного раствора ГПХН. Оптимальными считаются значения содержания в товарном ГПХН: никеля, меди менее 0,1 мг/л, железа менее 1 мг/л [440].

### **1.3.2. Применение гипохлорита натрия в ветеринарной и медицинской практике**

История применения гипохлорита натрия в качестве дезинфектанта начинается с Первой мировой войны, когда гипохлорит натрия, получаемый химическим путем, использовали для орошения ран. I. Вунуан впервые использовал 0,25%-й раствор гипохлорита натрия во время Второй мировой войны для ирригации ожоговых ран с последующим наложением на раны



окклюзионной повязки, смоченной 0,05%-м раствором гипохлорита натрия. Этот раствор применялся достаточно активно, вплоть до эры антибиотиков. С открытием антибиотиков интерес к этому средству заметно упал [135, 222-226, 235, 438, 439].

За рубежом промышленностью выпускается целый ряд растворов гипохлорита натрия для наружного применения в различных концентрациях с добавлением стабилизаторов и имеющих собственное название в зависимости от страны-производителя, например: 0,4–0,5%-й раствор «Дейкин» (Франция), 1%-й раствор «Милтон» (Англия), 5,25%-й раствор «Клорокс» (США) и др. [235, 438, 439].

Первые сообщения о применении гипохлорита натрия в России были сделаны на конференции «Электрохимические методы в медицине» в Дагомьсе в 1991 г. [439].

По мере накопления опыта использования гипохлорита натрия было установлено, что препарат эффективен в отношении большинства распространенных микроорганизмов, включая антибиотикорезистентные. По данным исследований, гипохлорит натрия образуется в организме и естественным путем в клетках-фагоцитах в ходе дезактивации захваченного ими инородного возбудителя. Эффект «родного вещества» позволяет объяснить и высокую эффективность применения лекарственного раствора гипохлорита натрия и хорошую переносимость его организмом [135, 235, 438, 439].

Гипохлорит натрия – переносчик кислорода и за счет этого сильный окислитель [439].

В присутствии органических веществ гипохлорит натрия окисляет по реакции (формула 21), осуществляя их гидроксילирование [439]:



В организме гипохлорит натрия высвобождает активный кислород, окисляя содержащиеся там токсичные и балластные вещества, такие как билирубин, мочевины, аммиак, мочевую кислоту, креатинин, холестерин, оксид углерода, ацетон, ацетоацетат, этанол, метанол, барбитураты, гликозиды

наперстянки и др., благодаря чему он оказывает детоксикационное действие [439].

В работах А.И. Арчакова показано, что основными окисляющими компонентами гипохлоритных растворов (получаемых химическим путем) являются хлорноватистая кислота ( $\text{HClO}$ ) и гипохлорит-анион ( $\text{OCl}^-$ ). А.К. Мартынов отмечает эффективность высокоочищенных растворов гипохлорита натрия в нейтрализации эндотоксинов посредством реакции гидролиза. При рН 8,0 окислительные процессы обусловлены ионами  $\text{OCl}^-$  и молекулами гипохлорной кислоты. Детоксицирующее действие гипохлорита натрия проявляется и в нейтрализации экзотоксинов и эндотоксинов патогенных микроорганизмов. Это связано с тем, что гипохлорит натрия представляет собой соединение небольшой молекулярной массы и малых структурных размеров, поэтому он свободно проникает через мембраны клеток и окисляет токсины, содержащиеся не только в крови, но и в клетках. Таким образом, являясь переносчиком активного кислорода, гипохлорит натрия моделирует окислительную (детоксикационную) функцию цитохрома Р-450 печени и окислительную (фагоцитарную) функцию нейтрофильных лейкоцитов. В отличие от эфферентных методов, позволяющих снизить интоксикацию преимущественно за счет удаления средних молекул, циркулирующих в плазме, применение гипохлорита натрия приводит к инаktivации крупных токсичных молекулярных соединений, расположенных как на поверхности форменных элементов, так и в плазме крови [363, 364, 439].

Заслуживает внимания факт активизации перекисного окисления липидов (эксперимент), что, казалось бы, должно привести к повышению интоксикации за счет токсичности продуктов перекисного окисления липидов. Однако в клинической практике этого не наблюдается, так как сами продукты перекисного окисления, в частности малоновый диальдегид, по-видимому, подвергается инаktivации  $\text{OCl}^-$ , что ведет к уменьшению его содержания.

Исследования ряда авторов показали выраженное антимикробное действие гипохлорита натрия в отношении грамотрицательных и

грамположительных микроорганизмов. Механизм антимикробного действия гипохлорита натрия многие исследователи связывают с окислением сульфгидрильных групп в ферментах с помощью хлора. Растворы гипохлорита натрия, приготовленные на аппарате ЭДО-4, по своему антимикробному действию превосходят другие изученные формы препаратов, обладающих окислительными свойствами [363, 364, 439].

Бактерицидное действие препарата обусловлено разрушением стенки микробной клетки с выходом цитоплазматического содержимого [439].

Гипохлорит натрия оказывает также противогрибковое и противовирусное действие. Установлено, что он инактивирует вирус иммунодефицита человека (ВИЧ), поэтому является стандартным госпитальным дезинфектантом для медицинского инструментария и поверхностей, загрязненных ВИЧ [439].

Работами группы авторов показано гипосенсибилизирующее и иммуномодулирующее действие гипохлорита натрия на функции иммунокомпетентных клеток. Установлен иммуностимулирующий эффект в малых концентрациях гипохлорита натрия (300 мг/л) и иммунодепрессивный – при концентрации свыше 600 мг/л [363, 364, 439].

Обладая фибринолитическими свойствами, препарат значительно улучшает микроциркуляцию и реологические свойства крови, проявляя себя как высокоактивный антикоагулянт прямого действия, тромбоцитарный дезагрегант [439].

**Применение натрия гипохлорита в ветеринарии для лечения молодняка сельскохозяйственных животных.** Современная ветеринарная медицина располагает относительно небольшим числом препаратов детоксикационного действия, при этом необходимо отметить, что большинством исследователей признается факт гибели молодняка животных при желудочно-кишечных болезнях от сильной интоксикации и эксикоза. Следовательно, поиск средств детоксикационного действия и разработка на их

основе новых методов лечения имеет как научный, так и практический интерес [363, 364, 439].

В связи с этим рассматриваемая проблема представляется важной, а изыскание новых высокоэффективных и недорогостоящих детоксикационных средств, применяемых в комплексном лечении молодняка, может значительно повысить эффективность терапевтических мероприятий и снизить смертность [147-150, 439].

Широкому использованию гипохлорита натрия для профилактики болезней и лечения сельскохозяйственных животных предшествовали исследования на лабораторных животных (морские свинки) по определению безвредности данного препарата. Опыт показал, что применение гипохлорита натрия в концентрациях от 370 до 560 мг/л не вызывает существенных изменений в клиническом состоянии лабораторных животных и негативных морфогистологических реакций со стороны органов, контактировавших с препаратом при его введении [135, 137-139, 363, 364, 439].

Авторами изучена эффективность растворов гипохлорита натрия при лечении телят, больных диспепсией, абомазоэнтеритом, и поросят, страдающих токсической гепатодистрофией и гастроэнтеритом. Разработана также схема профилактики диспепсии телят с использованием растворов гипохлорита натрия [135, 136, 439].

В результате проведенных исследований по изучению терапевтической эффективности гипохлорита натрия при лечении телят, больных диспепсией отмечено, что развитие заболевания у подавляющего большинства исследованных животных начиналось на 2–3-и сутки жизни. При этом отмечалось некоторое угнетение животных, снижение либо полное отсутствие аппетита [136, 136, 235, 439].

Положение тела больных животных в пространстве оставалось естественным стоячим. При общем обследовании и исследовании по системам основные отклонения от физиологически допустимых пределов отмечены со стороны пищеварительной системы. Так, шумы перистальтики с обеих сторон

живота усиливались. Дефекация становилась частой, обильной. Каловые массы бледно-желтого цвета, полужидкой или жидкой консистенции, кислого или «дрожжевого» запаха, часто содержали слизь, иногда с прожилками крови [439].

При появлении первых признаков заболевания авторы применяли диетотерапию: пропускали 1-ю или 2-ю выпойку молозива, заменяя отваром льняного семени, в который с очередным кормлением добавляли молоко. Постепенно возвращались к исходной норме выпойки молозива в течение 2–3 сут, проводили внутривенные инфузии раствора гипохлорита натрия в концентрации 370 мг/л в дозе 5 мл/кг живой массы один раз в сутки. Внутрь задавали гентамицина сульфат в дозе 0,3 г на животное 2 раза в сутки [135, 136, 439].

Для сопоставления терапевтической эффективности гипохлорита натрия с существующими детоксицирующими препаратами из группы окислителей была сформирована группа телят, служивших контролем. Схема лечения животных данной группы включала диетотерапию, аналогичную описанной для телят первых двух групп, дачу внутрь 0,1–0,2%-го раствора калия перманганата в дозе 200 мл 2 раза в сутки, гентамицина сульфата внутрь в дозе 0,3 г 2 раза в сутки, внутривенные инфузии 10%-го раствора кальция хлорида в дозе 40 мл, 40%-го раствора глюкозы в дозе 50 мл и изотонического раствора хлорида натрия в количестве 150–200 мл ежедневно на животное [135, 136, 235, 439].

Дальнейшее наблюдение за животными показало, что у телят, подвергавшихся лечению с использованием раствора гипохлорита натрия, заболевание протекало в легкой форме, которая характеризовалась незначительным угнетением, ослаблением аппетита. Температура тела оставалась в пределах нормы, основным проявлением болезни являлось усиление перистальтики, частая дефекация с выделением полужидких каловых масс желтоватого цвета, иногда с примесью слизи. Клинические признаки заболевания у телят, подвергавшихся лечению NaOCl, исчезали в среднем на 3–4 сут раньше, чем у животных, которых лечили по традиционным схемам,

принятым в хозяйствах, применяя препараты, сходные по механизму действия (калия перманганат) с гипохлоритом натрия [235, 429, 106].

Следует отметить, что заболевание у животных контрольной группы переходило в токсическую форму, которая характеризовалась очень тяжелым течением, при этом в «разгар» болезни (это, как правило, были 3-и сутки болезни) отмечалось быстро нарастающее сильное угнетение (вплоть до сопора), видимые слизистые оболочки становились бледными с синюшным оттенком, полностью отсутствовал аппетит. Чрезмерно бурная перистальтика кишечника приводила к огромным потерям содержимого желудочно-кишечного тракта, анальное отверстие часто оставалось полуоткрытым, из него самопроизвольно выделялись каловые массы, вследствие чего хвост и тазовые конечности были испачканы фекалиями. У больных телят развивалась сильно выраженная дегидратация организма, проявлявшаяся глубоким западением глазных яблок в орбиты, сухостью видимых слизистых оболочек, носового зеркала, иногда отмечались кровоизлияния и желтушность десен и носового зеркала. У больных животных резко выступали углы тела – лопатки, маклоки, остистые отростки позвонков, плечевые суставы, седалищные бугры. Отмечалось резкое ослабление сердечной деятельности: тоны сердца глухие, нередко расщепленные или раздвоенные. Пульс от 100 до 138 уд/мин, аритмичный, вялый, едва прощупываемый. Дыхание становилось поверхностным, напряженным, появлялась одышка смешанного типа. Из такого состояния животные «выходили» сравнительно длительное время, отмечалось также значительное увеличение «реабилитационного» периода [135, 136, 235, 363, 439].

Обращает на себя внимание также и то, что за период проводившихся исследований в подопытных группах падеж составил 2–3%, в то время как в контроле смертность составляла 13–20% [439].

В ходе опыта проводили лабораторные исследования крови, в результате чего установлено, что гипохлорит натрия при лечении телят, больных диспепсией, предупреждает развитие морфофункциональных изменений в

органах и тканях и нормализует метаболические процессы. В сыворотке крови отмечено увеличение концентрации общих липидов, стабилизировались протеинограмма, перекисное окисление липидов, повышались показатели фагоцитоза и бактерицидной активности сыворотки крови, процессы ограниченного протеолиза протекали на более высоком, скоординированном уровне, что подтверждается достоверно высокой активностью сериновых протеиназ и концентрацией их ингибиторов [135, 136, 235, 439, 442].

Обобщая изложенное, следует отметить, что включение раствора гипохлорита натрия в комплексную схему лечения телят, больных диспепсией, обеспечивало более легкое течение заболевания, длительность которого достоверно сокращалась в среднем на 3–4 сут. У телят опытной группы значительно интенсивнее протекали обменные процессы, что выразилось в достоверной разнице между среднесуточными приростами живой массы [439].

При возникновении у телят симптомов гастроэнтерита в схему лечения необходимо включать внутрибрюшинные инфузии раствора гипохлорита натрия в концентрации 370 мг/л в дозе 5 мл/кг массы один раз в сутки до исчезновения признаков заболевания [235, 439].

Результаты, показывающие эффективность препарата, были зафиксированы в следующем опыте. Телят в возрасте 1 мес, примерно с одинаковой степенью течения патологического процесса, разделили на две равные группы по 15 гол. в каждой. Животным первой опытной группы была назначена монотерапия, в качестве которой применяли раствор гипохлорита натрия по указанной выше схеме. Телятам второй (контрольной) группы лечение осуществлялось комплексно, с использованием антимикробной терапии, выпойки отваров трав и внутривенных инфузий раствора Рингера как регидратационного и детоксикационного средства терапии. Ежедневно все телята подлежали клиническому исследованию, а на 1, 3, 7 и 14-е сутки от начала лечения проводилось взятие крови для исследований с определением гематологических и некоторых биохимических показателей. Было установлено, что молодняк опытной группы выздоравливал на 3–4-е сутки лечения, о чем

свидетельствовало прекращение диареи, исчезновение лихорадки, признаков обезвоживания и интоксикации, а также нормализация показателей крови. У контрольных телят применяемое лечение не только не способствовало купированию характерных симптомов, но степень тяжести болезни возрастала, достигая своего апогея на 3–5-е сутки от начала терапевтического воздействия. Такие животные все время находились в лежачем положении в сопорозном и даже коматозном состоянии, водянистый кал самопроизвольно вытекал из ануса. Температура тела опускалась ниже нормы, кожа становилась грубой, неэластичной, видимые слизистые оболочки приобретали синюшный оттенок. Стабилизация клинического состояния наступала только на 6–8-е сутки лечения, но восстановление показателей крови продолжалось до 14-х суток. В контрольной группе пало три теленка, а в опытной – один [439].

После применения раствора гипохлорита натрия у животных часто отмечалась такое побочное явление, как нехарактерные позы и ослабление реакций на внешние раздражители, которые проходили через 1–2 ч [439].

При гастроэнтеритах поросят 1–2-месячного возраста раствор гипохлорита натрия в концентрации 370 мг/л следует применять внутривентрально в дозе 10 мл/кг массы животного 1 раз в сутки. Препарат необходимо вводить подогретым до температуры тела. При применении препарата побочных эффектов не отмечено [135,235,439].

Препарат вводили с помощью аппарата Шилова или шприца Жане. Животные выздоравливали на 4-е сутки от начала лечения. При этом происходила нормализация обменных процессов (повышался уровень глюкозы, снижались количество среднемолекулярных пептидов, уровень холестерина и билирубина), повышались концентрация гемоглобина и количество эритроцитов на фоне снижения уровня лейкоцитов, СОЭ. Увеличивались среднесуточные приросты массы тела животных [439].

Терапевтическую эффективность гипохлорита натрия при лечении поросят, больных токсической гепатодистрофией, изучали в хозяйствах Витебской области на протяжении 1998–1999 гг. Поросята отбирали 25–28-



суточного возраста с приблизительно одинаковыми живой массой и тяжестью патологического процесса. При проведении исследований установлено, что у подопытных животных заболевание проявлялось общим угнетением, диареей, общей мышечной слабостью, желтушностью слизистых оболочек и кожи, иногда судорогами, рвотой, анорексией. При биохимическом исследовании устанавливали увеличение уровня холестерина, билирубина, общих липидов, бета-липопротеидов, мочевины, глюкозы, общего белка, аланин- и аспаргатаминотрансферазы, снижение количества альбуминов [135, 136, 235, 439].

Больным животным в качестве основного лечебного препарата вводили раствор гипохлорита натрия концентрацией 370 мг/л в дозе 5 мл/кг массы тела, один раз в сутки, внутривентриально, в течение 9 сут [439].

В результате проведенной работы было установлено, что гипохлорит натрия значительно восстанавливал антитоксическую функцию печени, оптимизировал некоторые стороны жирового и пигментного обмена. Так, если в начале заболевания уровень АЛТ и АСТ у животных колебался в пределах соответственно 75–77 и 78–79 ед/л (у животных контрольной группы), то через 9 сут эти показатели были соответственно 54 и 53 ед/л, что свидетельствует о восстановлении детоксикационной функции печени у поросят. У животных происходила также интенсивная нормализация жирового, пигментного, белкового и углеводного обмена. Так, на 9-е сутки лечения (окончание опыта) в сыворотке крови поросят отмечали снижение содержания холестерина, билирубина, бета-липопротеидов в среднем в 2 раза, мочевины в 1,7 раза, общих липидов в 1,5 раза, глюкозы в 1,3 раза и общего белка в 1,2 раза, уровень альбуминов возрос в 1,2 раза [135, 136, 235, 439].

Таким образом, можно утверждать, что гипохлорит натрия является эффективным средством лечения при токсической дистрофии печени у поросят. Данный препарат способствует снижению в крови больных животных маркеров эндогенной интоксикации, что указывает на нормализацию обменных процессов. Включение данного средства в комплексные схемы лечения

поросят, больных токсической гепатодистрофией, способствует повышению эффективности ветеринарных мероприятий и уменьшает смертность молодняка свиней [439].

При разработке нового способа профилактики диспепсии у телят руководствовались тем, что в настоящее время, по данным литературы, подход к развитию так называемой предрасположенности новорожденных телят к переболеванию диспепсией в первые дни жизни несколько изменился, однако ведущее значение в этом по-прежнему отводится врожденным нарушениям основных жизнеобеспечивающих процессов, приводящих к недоразвитию органов и систем органов у молодняка. Вместе с тем следует отметить, что акцент несколько сдвинулся с количественной стороны в качественную. Так, по мнению Б.В. Криштофоровой, главными факторами нарушений в развитии плода следует считать не алиментарные – недостаток пластических веществ, а глубокие и до сих пор до конца не установленные нарушения взаимодействия в системе мать–плацента–плод, в результате чего прежде всего нарушаются процессы не количественного, а качественного становления его жизнеобеспечивающих систем. На неинформативность количественного признака указывают и другие исследователи, отмечая то, что внешняя нормотрофичность теленка при рождении не является признаком высокой жизнеспособности новорожденного [135,136,235,439].

Объясняется это тем, что непродолжительный по времени или незначительный по степени недостаток питательных веществ, как правило, отражается более на материнском организме, чем на процессах формирования плода, так как недостаток пластических и энергетических веществ может быть компенсирован за счет тканей материнского организма. И в данном случае на передний план выходят метаболические нарушения, развивающиеся в организме матери. Воздействие на плод этиологического фактора в данном случае осуществляется через накопление в системе мать–плацента–плод веществ, оказывающих регулирующее влияние на рост и развитие плода. Эти соединения можно подразделить на токсичные: экзогенные (поступающие в

общий кровоток матери и плода из внешней среды) и эндогенные (продукты нарушенного обмена веществ) и условно токсичные – биологически активные вещества и нормальные метаболиты, но в чрезмерно больших концентрациях [439].

Этиологическую роль последних можно рассмотреть на примере исследований, по результатам которых пришел к выводу, что постоянное стресс-воздействие на мать приводит к тому, что гормоны и другие биологически активные вещества, участвующие в выработке адаптационного ответа, накапливаясь в больших количествах, приводят к торможению развития собственных реактивных структур плода, и прежде всего системы гипоталамус–гипофиз–надпочечники. В результате чего рождается младенец, не способный формировать адекватный адаптационный ответ и, следовательно, не в достаточной степени приспособленный к существованию во внешней среде. Второй стороной воздействия этих веществ в настоящее время называют потенцирование некоторых биологических процессов и, в частности, процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [135, 136, 235, 439].

Основываясь на литературных данных, были выдвинуты предположения о возможности коррекции врожденных метаболических сдвигов при использовании препарата с детоксикационными свойствами. Нормализация метаболизма, снижение интенсивности процессов интоксикации и равновесие в системе гомеостаза – те отправные моменты, которые, по мнению авторов, позволят повысить функциональные возможности новорожденного организма и, следовательно, профилактировать возникновение функциональных расстройств в раннем постнатальном периоде онтогенеза (в том числе диспепсии) [439].

Включение в схему профилактических мероприятий парентерального (внутрибрюшинного и внутривенного) применения раствора гипохлорита натрия в концентрации 370 мг/л позволяет значительно повысить профилактический эффект мероприятий против диспепсии телят [136, 439].

Так, в опытной группе, где профилактика осуществлялась посредством внутрибрюшинного применения гипохлорита натрия, заболело всего 22,7% телят, а в группе, в которой данный препарат применяли внутривенно, заболеваемость составила 21,3%. Длительность заболевания достоверно сокращалась более чем в 2 раза, а течение было более легким (кратковременное угнетение общего состояния, неизнуряющая диарея без признаков обезвоживания). В контрольной группе заболеваемость составила 76%, а летальность – 22,8%. Длительность заболевания в среднем превышала 5 сут, более чем в 60% случаев оно протекало с выраженными интоксикационными процессами, сильным общим угнетением, длительной профузной диареей и потерей массы тела животного [439].

По мнению авторов [439], включение в схему профилактических мероприятий парентерального применения гипохлорита натрия позволяет повысить их эффективность в среднем более чем на 53%. Дальнейшее наблюдение показало, что к двухнедельному возрасту у таких животных основные клинические и биохимические показатели, а также уровень естественной резистентности были сопоставимы (достоверно не отличаясь) с таковыми у здоровых животных [136, 439].

Проведенные исследования позволяют рекомендовать растворы гипохлорита натрия в качестве профилактического средства при диспепсии у телят. Схема профилактики: раствор гипохлорита натрия следует применять в концентрации 370 мг/л в дозе 3 мл/кг живой массы (60–100 мл на животное) один раз в сутки, на протяжении 5 сут от рождения, внутрибрюшинно или внутривенно [135, 136, 235, 439].

При внутрибрюшинном введении возможны кратковременные побочные реакции: животные перевозбуждены, принимают неестественные позы [439].

#### **1.4. Обеззараживание сточных вод после ветсанобработки транспортных средств, используемых для перевозки животноводческих грузов**

В комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных болезней животных важное место занимает дезинфекция объектов ветеринарного надзора, в том числе транспортных средств, используемых для перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, сточных вод, образующихся после ветсанобработки вагонов, автотранспорта, морских и речных судов, самолетов (вертолетов) и контейнеров, а также складских помещений и других объектов на транспорте [9, 75, 78, 84, 97, 109, 212, 241, 333-335].

Для организации проведения дезинфекции транспорта и сточных вод и контроля ее качества в стране необходимо было иметь соответствующую этим задачам базу. Для этого С.И. Горжковской было поручено организовать первую научно-исследовательскую ветеринарно-санитарную лабораторию для разработки ветсанмероприятий на железнодорожном транспорте в системе Транссануправления Народного комиссариата путей сообщения СССР (Транссанупр). Консультантом в период организации лаборатории были профессор Н.А. Сошестввенский и М.Н. Романович, а с 1933 г. – заслуженный деятель науки Н.Ф. Гамалея. Ветеринарно-санитарная лаборатория была создана благодаря инициативе начальника ветсектора НКПС Б.И. Жемейтиса. Начальником лаборатории был назначен ветврач П.И. Желяев. Первые результаты деятельности коллектива лаборатории были опубликованы в ее Трудах (вып. 1) в 1935 г. под редакцией профессора А.И. Антоновского и ветврача П.И. Желяева. В этот сборник вошли работы сотрудников лаборатории: С.И. Горжковской (бактерицидность дезсредств; хлорная известь как дезсредство; дезинфекция вагонов II категории; обеззараживание навоза); С.А. Несмеяновой и М.Г. Киченко (дезинфекция сточных вод при сибирской язве); А.Э. Левенштерна (бактерицидность отходов производства анолина; о фильтрации марких дезрастворов; серно-карболовые растворы для дезинфекции в зимнее время); Т.Н. Ипатьевой (о применении темного лизола и

черной карболки для дезинфекции; химический анализ воды для поения животных и перевозки живой рыбы); И.Ф. Краева (инструкция по анализу питьевой воды и сточных вод); П.П. Печникова (о приготовлении растворов хлорной извести и определении в них содержания активного хлора) [9, 75, 78, 81, 84, 97, 109, 212, 241, 337-388].

Научным руководителем всех работ лаборатории являлся профессор А.Н. Антоновский, который разрабатывал методики проведения научно-исследовательских работ [97].

Филиалами научно-исследовательской транспортной ветеринарно-санитарной лаборатории были: дезинфекционная лаборатория при ДПС Октябрьской железной дороги в Ленинграде и ветеринарные дезинфекционно-промывочные станции в Полтаве и Навтлуге. В Полтаве впервые в СССР были построены мощные сооружения по биологической очистке и химической дезинфекции сточных вод в условиях железнодорожного транспорта [75, 78, 97, 194-202, 242].

Постановлением Совета Труда и Оборона СССР с 1928 г. в системе Наркомзема СССР была создана сеть практических лабораторий по исследованию кожевенного сырья на сибирскую язву. Для научного руководства и обобщения опыта работы всех лабораторий в том же году в Москве была организована «Центральная практическая лаборатория по исследованию кожевенного сырья на сибирскую язву». В 1934 г. лаборатория была переименована в «Центральную научно-практическую ветеринарную лабораторию». Общность вопросов и тем, разрабатываемых «Центральной практической лабораторией» и «Центральной научно-исследовательской транспортной ветеринарной лабораторией», вызвала необходимость слияния этих лабораторий, что и было осуществлено в 1941 г. В 1950 г. к лаборатории была присоединена дезинфекционная лаборатория Московского горветотдела, организованная в годы Великой Отечественной войны А.А. Поляковым [97, 241, 324-332].

Таким образом, на базе первой центральной транспортной ветеринарно-санитарной дезинфекционной лаборатории возникла объединенная лаборатория под названием «Всесоюзная научно-исследовательская лаборатория ветеринарной санитарии и дезинфекции». И наконец, в 1955 г. эта лаборатория была объединена с грибковой научно-исследовательской лабораторией и дерматологическим институтом. На базе трех учреждений возник «Всесоюзный научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии», входивший в состав ВАСХНИЛ (директор – академик А.А. Поляков), который должен был разрабатывать не только вопросы дезинфекции, но и режимы дезинсекции, дератизации, ветсанэкспертизы и др. [97, 81, 84, 241].

В последующем (1990 г.) в связи с расширением исследований в области ветеринарии институт стал называться ГНУ ВНИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии РАСХН (директор – академик В.С. Ярных), в составе которого в лаборатории дезинфекции проводились исследования по созданию препаратов и разрабатывались режимы их применения для дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Приказом Министра сельского хозяйства СССР 15 ноября 1979 г. в штате ГНУ ВНИИВСТГЭ был создан сектор по ветеринарной санитарии на транспорте, на базе которого в дальнейшем организована лаборатория ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и мясоперерабатывающих предприятиях (заведующий лабораторией заслуженный деятель науки РФ, академик РАЕН, доктор ветеринарных наук, профессор М.П. Бутко) [97]. Сотрудниками лаборатории с учетом последних достижений в области дезинфекции разработаны «Ветеринарно-санитарные правила обработки транспортных средств, контейнеров, складских помещений, карантинных баз и других подконтрольных объектов (далее «Правила») (утв. ГУВ МСХ РФ 15.06.1993 г.), в которых даны режимы дезинфекции не только транспортных средств (вагонов, автотранспорта, морских и речных судов, самолетов и контейнеров) по I, II и III категориям, но и сточных вод, где, в частности, сказано следующее [97, 212, 213, 215-219]:

- сточные воды после обработки транспортных средств по I категории направлять в сеть городской канализации или подключать к канализационной сети сточных вод, поступающих от обработки транспортных средств по II категории [97, 241];

- сточные воды после ветсанобработки транспортных средств по II категории после механической и биологической очистки дезинфицировать хлорированием. Для хлорирования применять осветленный раствор хлорной извести, содержащей 5% активного хлора, с учетом, что доза хлора должна быть 30–60 мг/л воды, экспозиция – не менее 30 мин. После завершения дезинфекции и лабораторного контроля (через 1–2 ч после хлорирования остаточного хлора должно быть не менее 0,5–1 мг/л) сточные воды спускать в сборный канализационный коллектор или в водоем по согласованию и под контролем Роспотребнадзора. Осадок из отстойников и иловых площадок вывозить на площадку для биологического обеззараживания в смеси с навозом или сжигать в навозосжигательных печах [97];

- сточные воды после ветсанобработки транспортных средств по III категории собирать и обеззараживать отдельно от других сточных вод. Дезинфицировать их следует автоклавированием (при 120°С в течение 1–1,5 ч), предварительно коагулируя по принятой технологии. При дальнейшем хлорировании сточные воды обязательно осветлять в специальном отстойнике в течение 12 ч, затем подавать в отстойник-смеситель, где они смешиваются с раствором хлорной извести, содержащей 5% активного хлора, с учетом, что доза хлора в воде должна быть 200–1000 мг/л. Затем воды должны поступать в контактный резервуар, где их выдерживают 30 мин и после лабораторного контроля (через 1–2 ч количество остаточного хлора 0,5–1 мг/л) направляют в общую систему сточных вод. Осадок из отстойников подлежит сжиганию или автоклавированию (2 атм) в течение не менее 1 ч [75, 78, 97, 241].

На необходимость дезинфекции сточных вод, получаемых после обработки транспортных средств, указывают многие авторы, такие как А.Л. Окуновский, 1932; А.Д. Поляков, С.Н. Горжковская, П.Г. Песков, А.А.



Прохоров, С.В. Суворов, О.И. Грибанов. Как отмечает Л.Э. Фих (1982), изучением сточных вод ДПС и ДПП до последнего времени никто не занимался, а потому нет их полной характеристики. При проектировании ДПС (ДПП) их сточные воды нередко приравнивают к сточным водам мясокомбинатов или к обычным хозяйственно-фекальным сточным водам. Между тем они отличаются от вышеназванных сточных вод и нуждаются в физико-химическом исследовании. Отсутствуют и характеристики сточных вод после обработки судов, самолетов, контейнеров, автотранспорта [97].

Исследования по оценке сточных вод ДПС проводились рядом авторов (Горжковская С.Н., 1963; Нетылкин И.А., 1966; Овчинкин И.П., Гапонова В.А., 1968; Прохоров А.А. и др., 1981 и др.). Так, исследованиями И.П. Овчинкина и В.А. Гапоновой установлено значительное загрязнение химическими веществами и бактериальное обсеменение производственных сточных вод ряда ДПС, что обуславливает соответствующую их мутность, желто-бурую или желто-серую окраску, навозный запах. С.Н. Горжковская (1963) классифицировала сточные воды в условиях ветеринарной практики следующим образом [97, 230-236, 241]:

1) сточные воды, благополучные в санитарном отношении, т.е. такие, происхождение которых связано с местами передержки здоровых животных или пунктами хранения и обработки благополучного сырья животного происхождения. Такие воды обычно дезинфекции не подвергаются [97];

2) сточные воды, зараженные вегетативными формами микробов или вирусами [97, 241];

3) сточные воды, зараженные спорообразующими микроорганизмами, в частности *B. anthracis* [97];

М.П. Бутко предложено сточные воды, зараженные вегетативной микрофлорой, обеззараживать путем хлорирования в дозе 30–60 мг/л или 3 г сухой хлорной извести (не менее 25% ДВ), при этом общее количество микроорганизмов должно уменьшиться на 95,0% (при отсутствии патогенных форм). Как сообщает автор, для обеззараживания сточных вод при вирусной их

контаминации хлорные препараты в обычных концентрациях в течение нескольких часов не обеспечивают инактивации вируса ящура, а потому предлагается такие воды подвергать кипячению. При обеззараживании сточных вод, контаминированных спорообразующими видами, целесообразно их автоклавировать и хлорировать (от 1000 мг/л и более) [97].

Согласно «Правилам ...» (1993) в принцип категоричности транспортных средств и сточных вод также заложены три категории, но с изменением, т.е. к III категории отнесены транспортные средства и сточные воды, контаминированные также возбудителями вирусных инфекций [97].

Как свидетельствуют литературные данные, для дезинфекции сточных вод на транспорте рекомендованы препараты хлор-газ и хлорная известь. При хлорировании сточных вод длительность контакта хлора со сточной жидкостью и доза хлора зависят главным образом от характера сточных вод, степени осветления их и должны устанавливаться каждый раз по результатам лабораторной проверки. Так, для дезинфекции сточных вод, зараженных вирусом чумы свиней, А.И. Лактионова предлагает дозу хлора 60 мг/л [105, 214, 220, 241, 340-347]. По данным А.А. Полякова (1969), вирус ящура сохраняется в сточной воде в летнее время до 21 сут, а зимой в холодных сточных водах – до 103 сут [97]. С.А. Несмеянова и М.Г. Киченко (1935) приводят в своей статье данные ряда авторов по дезинфекции сточных вод, содержащих возбудителя сибирской язвы. Так, в опытах А. Lederer (1912) и J. Winterberger (1915) при применении хлорной извести в дозе 700 мг/л инактивация спор достигалась в течение 2–4 сут, при 1700 мг/л – 3 сут; в опытах Jackson and Buswell (1917) при применении хлор-газа в дозе 20 мг/л споры погибали в течение 45 мин; в опытах при кипячении сточных вод уничтожение спор отмечено через 4 ч [97]. По данным Я.Л. Окуневского (1933), обеззараживание сточных вод при контроле по *E. coli* при добавлении в них белковой извести и хлорной извести в соотношении 1:1000 положительный эффект достигается в течение 2 ч, а при дозе 1:2000 – в течение 4 ч. Вместе с тем Н.Ф. Львицин и Т.Б. Шапиро (1940) полагают, что дозу хлора для

дезинфекции сточных вод необходимо устанавливать в процессе применения хлораторных установок, а содержание остаточного хлора должно быть не ниже 3–5 мг/л, экспозиция режимов по II и III категориям – не менее 12 ч [9, 75, 78, 84, 97, 109, 212, 241].

Как сообщает А.А. Поляков (1969), для дезинфекции сточных вод при неспорообразующей микрофлоре используют хлор в такой дозе, чтобы колититр не превышал 10 мл, что для тщательно очищенных вод составляет 20 мг/л, для вод, очищенных механическим путем, – 35 мг/л, а для вод, плохо очищенных, доза хлора должна составлять 50 мг/л. Указанная выше доза хлора гарантирует очищение воды лишь от неспоровых микроорганизмов [97, 241].

А.А. Поляковым вопрос обеззараживания сточных вод от возбудителей сибирской язвы предложено решать следующим образом: при сибирской язве для дезинфекции отстоявшихся и коагулированных сточных вод использовать хлор в дозе 2000 мг/л при экспозиции 6 ч. Увеличение или уменьшение дозы хлора зависит от степени загрязненности сточных вод. При достаточной дозе хлора вода через 30 мин хлорирования будет издавать нерезкий, но явно выраженный запах хлора [97, 241, 290-293].

Осадок из отстойника сжигают или тщательно перемешивают с сухой хлорной известью в соотношении 1 часть извести на 4 части осадка и зарывают в землю [97].

При отсутствии возможности отстаивания и коагуляции сибирезвенные сточные воды обеззараживают, смешивания их с сухой хлорной известью из расчета 1 часть сухой хлорной извести на 4 части загрязненной воды с последующим выдерживанием в течение 6 ч [97].

Как сообщают П.Г. Песков и Л.Э. Фих, для дезинфекции сточных вод II категории на ДПС (ДПП) методом хлорирования применяют осветленный раствор хлорной извести, содержащей 5% активного хлора. На каждый 1 м<sup>3</sup> сточной воды требуется 0,5 л раствора, экспозиция – не менее 30 мин. С.И. Горжковская считает, что доза хлора должна составлять 30–60 мг/л или 1,5–3 г сухой хлорной извести, содержащей не менее 25% активного хлора [97].

Окончательную дозу хлора и экспозицию нужно устанавливать по результатам определения остаточного хлора и бактерицидного эффекта, что зависит от степени загрязненности, температуры и рН сточной воды. Чем ниже температура, больше загрязненность и более высокая щелочность сточной воды, тем большая доза хлора и более длительный контакт требуются для обеззараживания. По данным И.А. Нетылкина (1966), хлорирование сточных вод ДПС (ДПП) можно проводить 10%-м раствором хлорной извести из расчета 25 мг/л активного хлора, что в течение 30 мин контакта с хлором обеспечивает гибель патогенных бактерий [97, 241].

При хлорировании сточных вод III категории их собирают в специальный отстойник для обязательного осветления (в течение 12 ч), так как эффективность дезинфекции сточных вод при сибирской язве (и других споровых инфекциях) тем выше, чем меньше в воде органических веществ. Из отстойников воды насосом подают в отстойник-смеситель, куда поступает раствор хлорной извести, содержащий 5% активного хлора, из расчета 4 л раствора на 1 м<sup>3</sup> сточной воды (200 мг/л активного хлора). По данным С.И. Горжковской, для сточных вод на железнодорожном транспорте при применении хлорной извести (25% активного хлора) доза хлора (в среднем) должна быть от 1000 мг/л и больше [75, 84, 97, 241].

Согласно «Ветеринарно-санитарным правилам обработки транспортных средств, контейнеров, складских помещений, карантинных баз и других подконтрольных объектов» (1993) сточные воды на ДПС, ДПП и ПП обеззараживают [97]:

- сточные воды после ветсанобработки транспортных средств по II категории дезинфицируют хлорированием. Для хлорирования применяют осветленный раствор хлорной извести, содержащий 5% активного хлора с учетом, что доза хлора должна быть 30–60 мг/л воды, экспозиция – не менее 30 мин. После завершения дезинфекции и лабораторного контроля (через 1–2 ч после хлорирования остаточного хлора должно быть не менее 0,5–1 мг/л) сточные воды спускают в сборный канализационный коллектор или в водоем по согласованию и под контролем

Роспотребнадзора. Осадок из отстойников и иловых площадок вывозят на площадку для биотермического обеззараживания в смеси с навозом или сжигают в навозосжигательных печах [97];

- сточные воды после ветсанобработки транспортных средств по III категории собирают и обеззараживают отдельно от других сточных вод. Дезинфицируют их автоклавированием (при 120°C в течение 1–1,5 ч), предварительно коагулируя по принятой технологии. При дальнейшем хлорировании сточные воды обязательно осветляют в специальном отстойнике в течение 12 ч, затем подают насосом в отстойник-смеситель, где смешивают с раствором хлорной извести, содержащей 5% активного хлора, с учетом, что доза хлора в воде должна составлять 200–1000 мг/л. Затем воды поступают в контактный резервуар, где их выдерживают в течение 30 мин и после лабораторного контроля (через 1–2 ч количество остаточного хлора должно быть не менее 0,5–1 мг/л) направляют в общую систему сточных вод. Осадок из отстойников подлежит сжиганию или автоклавированию (2 атм) в течение не менее 1 ч [97, 241].

Сточные воды контролируют каждый раз перед спуском их с очистных сооружений. Через 1–2 ч после внесения хлора в сточную воду содержание остаточного хлора должно быть в пределах 0,5–1 мг/л. Если это значение не достигнуто, спуск сточных вод запрещается [97].

При бактериологическом контроле сточных вод в них до и после хлорирования определяют общее количество микробов в 1 мл, число бактерий группы кишечных палочек, наличие патогенной микрофлоры. Снижение числа общей микрофлоры не менее чем на 95%, отсутствие патогенной микрофлоры служат показателем надежности хлорирования; коли-титр не должен превышать 10 мл [97, 241].

### **1.5. Обсуждение обзора литературы и выбор направления исследования по разработке дезинфицирующих средств на основе стабильных и метастабильных соединений**

Защита сельскохозяйственных животных от болезней остается одной из приоритетных задач для ветеринарной науки и практики. Только от здоровых животных можно получить большее количество животноводческой продукции и лучшего санитарного качества. В комплексе ветеринарно-санитарных и организационно-хозяйственных мероприятий, которые проводятся для профилактики и борьбы с инфекционными болезнями, важное значение имеет дезинфекция [95, 241].

При выборе современных дезинфицирующих препаратов необходимо учитывать ряд их свойств и особенностей, а именно: антимикробную активность в отношении микрофлоры четырех групп устойчивости, токсическое действие на человека и животных, действие на обрабатываемые поверхности, условия, сроки хранения и стабильность концентрации в процессе хранения, удобство применения, а также возможность применения различными приборами и устройствами, воздействие на окружающую среду [3, 95, 110, 241].

В настоящее время наиболее распространенной является система классификации дезинфицирующих препаратов по группам, на основе действующего вещества (ДВ) [95, 227-229].

Важное значение для отраслей сельскохозяйственного производства и предприятий по выпуску готовой пищевой продукции животного происхождения имеет обеспечение ее безопасности при употреблении человеком. Одним из факторов этого является соблюдение высокого санитарного уровня производства, хранения, реализации и условий транспортировки животноводческой продукции [81, 241]. В этой связи следует обращать внимание на выбор дезинфицирующих средств, к которым необходимо предъявлять следующие требования: они должны обладать широким спектром обеззараживающего действия, эффективно уничтожать

бактерии, вирусы, грибы и споры; должны обладать моющей и минимальной коррозионной способностью; быть безопасными для человека и животных; максимально простыми в применении; быть при этом относительно недорогими и безопасными для окружающей среды. Как следует из научных публикаций последних лет, этим требованиям не соответствует большинство типов антимикробных средств, действующие вещества которых представлены стабильными химическими соединениями, несмотря на то что такие препараты (едкий натр, формалин, хлорная известь, фенолы, крезолы, кислоты, йодофоры и др.) и композиции на их основе широко применяются в настоящее время в практике. В России разрешено применение более 400 химических средств отечественного и зарубежного производства, и их число постоянно растет. Разработка новых дезинфицирующих препаратов идет в основном за счет создания композиций химических средств, что увеличивает их стоимость [81, 143].

Таким образом, разработка новых высокоэффективных, дешевых и многофункциональных, а также экологически безопасных дезинфицирующих средств представляет собой важное и приоритетное направление исследований в области ветеринарной санитарии и дезинфекции объектов ветеринарного надзора [80, 81, 143].

## **2. Собственные исследования**

Работа выполнена в период с 2012 по 2019 г. в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ВНИИВСГЭ – филиала ФНЦ ВИЭВ РАН. Производственные испытания проводили на ДПС станции «Бойня» Московской железной дороги, свинокомплексе ЗАО «Сафоновское» Раменского района Московской области, фирме ООО «Продторг+» Подольского района Московской области, в личном подсобном хозяйстве ИП «Поповой Г.А.» г. Москвы.

Дезсредство ЭХА-раствор «Анолит АНК-СУПЕР» получали на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», предоставленной лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ВНИИВСГЭ фирмой ООО «Дэлвин Аква» г. Москва по договору о научно-техническом сотрудничестве.

Многокомпонентный препарат на основе гипохлорита натрия «Гипонат-БПО» разработан непосредственно в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ВНИИВСГЭ.

### **2.1. Материалы и методы исследования**

#### **2.1.1. Методы определения бактерицидной и бактериостатической активности дезинфицирующих средств**

Изучение бактерицидной и бактериостатической активности дезсредств «Анолит АНК-СУПЕР» и «Гипонат-БПО» проводили согласно методическим указаниями «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (утв. ГУВ Госагропрома СССР от 07.01.1987г.) [201]. «Правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (М., 2002), «Руководству Р 4.2.2643-10. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфицирующих средств для оценки их эффективности и безопасности» (Издание официальное, М., 2011) с использованием тест-культур *E. coli* (шт. 1257), *S. aureus* (шт. 209-Р), *Mycobacterium* (шт. В-5) и *Bac. cereus* (шт.96) [201, 249, 279].



Изучали дезинфицирующую активность как неразведенного средства «Анолит АНК-СУПЕР», так и растворов различных концентраций.

В опытах использовали питательные среды: МПА, МПБ, Эндо, Левенштейна – Йесена, приготовленные согласно ГОСТ Р 51758-2001 «Среды питательные для ветеринарных целей. Методы биологических испытаний» [201].

Экспозиция составляла 10, 30, 60, 90 и 120 мин. Учет результатов проводили через 24–48 ч, окончательно – через 7 сут, а в случае микобактерий – через 4–14 сут [201].

### **2.1.2. Методы определения токсического воздействия дезинфицирующих средств**

Изучение острой, подострой токсичности и раздражающих свойств на слизистую оболочку глаза и кожный покров проводили согласно общепринятым методикам, руководствуясь методическими рекомендациям «Постановка исследований по гигиеническому нормированию промышленных аллергенов в воздухе рабочей зоны (утв. Минздравом СССР 23.01.1980 №2121-80), «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (утв. ГУВ Госагропрома СССР, 1987 г.), «Руководству Р 4.2.2643-10. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфицирующих средств для оценки их эффективности и безопасности» (Издание официальное, М., 2011), Методы определения токсичности и опасности химических веществ (Токсикометрия). Под ред. проф. И.В. Саноцкого, М.: Медицина, 1970 [201, 249, 279].

### **2.1.3. Методы определения и оценка коррозионной активности**

Для определения коррозионной активности пользовались «Методикой определения и оценки коррозионной активности моющих и дезинфицирующих препаратов» (утв. ГУВ МСХ СССР от 20.06.1974 г.), а степень коррозионной активности устанавливали по внешнему виду образцов и потере их массы (по ГОСТ 9.913-90) [201, 249, 279].

#### **2.1.4. Методы изучения дезинфицирующего действия**

Исследования проводили согласно методическим указаниями «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (утв. ГУВ Госагропрома СССР от 07.01.1987 г.), «Правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (М., 2002), «Руководству Р 4.2.2643-10. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфицирующих средств для оценки их эффективности и безопасности» (Издание официальное, М., 2011) с использованием различных стерильных тест-объектов, изготовленных из материалов, наиболее часто используемых при проектировании, строительстве объектов ветнадзора, а также конструктивных деталей транспортных средств. В опытах использовали тест-культуры *E. coli* (шт. 1257), *S. aureus* (шт. 209-Р), *Mycobacterium* (шт. В-5) и *Bac. cereus* (шт. 96) [201, 249, 279].

В качестве белковой защиты тест-поверхностей использовали высокомолекулярный белок (стерильная инактивированная сыворотка крови лошади) [201].

Посевы бактерий термостатировали при температуре 37°C, а грибов – при 22°C. Учет результатов проводили, согласно методике, через 24–48 ч, финальный – через 7 сут, микобактерий – через 4 сут, финальный – через 14 сут, грибов – через 28 сут. Для обеспечения статистической достоверности опыты проводили в трехкратной повторности [201].

#### **2.1.5. Приборы и основное оборудование, используемые в работе**

Установка для получения ЭХА-раствора «Анолит АНК-СУПЕР» – «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» производства фирмы ООО «Делфин Аква». Характеристика ЭХА-раствора: Сох – 500 мг/л (0,05%), общая минерализация до 0,9 г/л; рН – 6,0–6,5; ОВП – 1000мВт, конверсия хлорида натрия – 99,9%; срок хранения анолита составляет 6 мес при соблюдении надлежащих условий. Мойка высокого давления для промывки транспортных средств Karcher K120 с давлением промывки 120 бар. Термостат суховоздушный ТС-80. Микроскоп МБИ-3. Аналитические весы АДВ-200.

### **2.1.6. Методы контроля эффективности дезинфекции**

Контроль качества дезинфекции проводили согласно методическим указаниями «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (утв. ГУВ Госагропрома СССР от 07.01.1987 г.), «Правилам проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора» (М., 2002), «Руководству Р 4.2.2643-10. Методы лабораторных исследований и испытаний дезинфицирующих средств для оценки их эффективности и безопасности» (Издание официальное, М., 2011) [201, 249, 279].

Посевы термостатировали при температуре 37°C. Результаты учитывали при контроле по тест-культур *E. coli*, *S. aureus*, *Bac. cereus* через 24–48 ч, окончательно – через 7 сут. При наличии роста на МПБ делали подтверждающий посев на плотные среды (Эндо и МПА), наличие роста *Mycobacterium* учитывали через 4–14 сут [201, 249, 279].

Эффективным считали средство, обеспечивающее, по результатам не менее трех опытов, обеззараживание всех использованных в опытах тест-объектов при наличии роста в посевах с контрольных тест-бъектов [201, 249, 279].

### **2.1.7. Методы санитарной оценки сточных вод**

Для определения микробиологических показателей сточных вод использовали ГОСТ 24849-2014 «Вода. Методы санитарно-бактериологического анализа для полевых условий». Пробы воды для санитарно-бактериологического анализа отбирали в соответствии с требованиями ГОСТ 31942 с учетом объемов, необходимых для проведения последующего анализа, но не менее 500 см<sup>3</sup>, пробу доставляли в лабораторию в течение 2 ч после отбора. Допускается хранить ее в чистых продезинфицированных контейнерах не более 6 ч до начала испытаний при температуре от 2 до 8°C, предохраняя от замерзания, действия прямых солнечных лучей и перегревания. Для проведения анализа использовали

стерильную одноразовую посуду (чашки Петри, пипетки, пробирки, мерные емкости, емкости для отбора проб, в том числе с тиосульфатом натрия).

При фильтровании воды неизвестного качества целесообразно увеличивать количество фильтруемых объемов для получения изолированных колоний (например, выполняя посев по 1 см<sup>3</sup> из 1-го и 2-го десятикратных разведений). При этом объем воды для посева выбран правильно, если на одном-двух мембранных фильтрах выросли изолированные колонии, среди которых не более 30 колоний относятся к числу колиформных бактерий.

Для фильтрования использовали стерильные мембранные фильтры, отмеренные объемы воды фильтровали через мембранные фильтры с использованием аппарата для фильтрования.

После фильтрования анализируемой воды мембранные фильтры размещали посевом вверх на одну из селективных дифференциальных питательных сред (МПА, фуксин-сульфитную среду Эндо), разлитых в чашки Петри, добиваясь полного прилегания фильтров к среде без пузырьков воздуха. Чашки с посевами помещали в термостат дном вверх и инкубировали при температуре  $36\pm 2^\circ\text{C}$  в течение 18–24 ч. Учет результатов проводили через 24 ч и окончательно – через 7 сут.

Определение ХПК и БПК<sub>5</sub> проводили согласно ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97 «Количественный химический анализ воды. Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых) питьевых, сточных, и очищенных сточных водах».

#### **2.1.8. Методы статистической обработки результатов исследования**

Статистическую обработку осуществляли согласно методике, изложенной в монографии Е.В. Монцевечюте-Эрингене «Упрощенные математико-статистические методы в медицинской исследовательской работе» (М.,1963) [201].

### 3. Результаты исследований

#### 3.1. Лабораторные испытания дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР»

##### 3.1.1. Исследования по определению бактерицидных и бактериостатических свойств дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» в отношении вегетативной, споровой микрофлоры и микобактерий

*Опыты с применением тест-культуры E. coli (шт. 1257).* Опыты проведены по вышеописанной «Методике...» и схеме, представленной на рис.1, которая предусматривает проведение исследований анолита с белковой защитой и без нее. Результаты экспериментов представлены в таблицах 1 и 2. Как можно видеть из представленных в таблицах данных, бактериостатическое действие анолита (97,55–99,0%) отмечено при экспозиции 60 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 90 мин, как с белковой защитой так и без нее.

*Опыты с применением тест-культуры S. aureus (шт. 209-P).* Опыты проведены по вышеописанной «Методике...» и схеме представленной на рис.1, которая предусматривает проведение исследований анолита с белковой защитой и без нее. Результаты экспериментов представлены в таблицах 3 и 4. Как можно видеть из таблиц, бактериостатическое действие анолита (97,55–99,0%) отмечено при экспозиции 120 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 180 мин, как с белковой защитой так и без нее. На рис. 2 показана динамика гибели *S. aureus* под действием анолита при различных экспозициях, при этом четко прослеживается процесс снижения колониобразующей активности культуры, начиная с 5-минутной экспозиции (29,7%).

*Опыты с применением тест-культуры Bac. cereus (шт. 96).* Опыты проведены по вышеописанной «Методике...» и схеме, представленной на рис. 3, которая предусматривает проведение исследований анолита в дозе 0,5 мл с белковой защитой и без нее. Результаты, представленные в таблицах 5 и 6, свидетельствуют, что бактериостатическое действие анолита (97,61–98,3%)

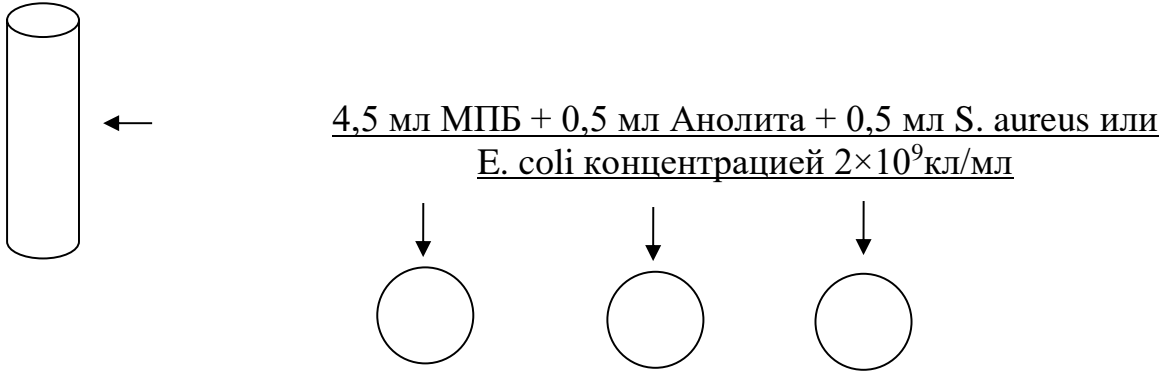
отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой так и без нее.

На рис. 4 показана гибели бактерий *Vac. cereus* под действием анолита при различных экспозициях, при этом четко прослеживается процесс снижения колониобразующей активности культуры, начиная с 5-минутной экспозицией (0,3%).

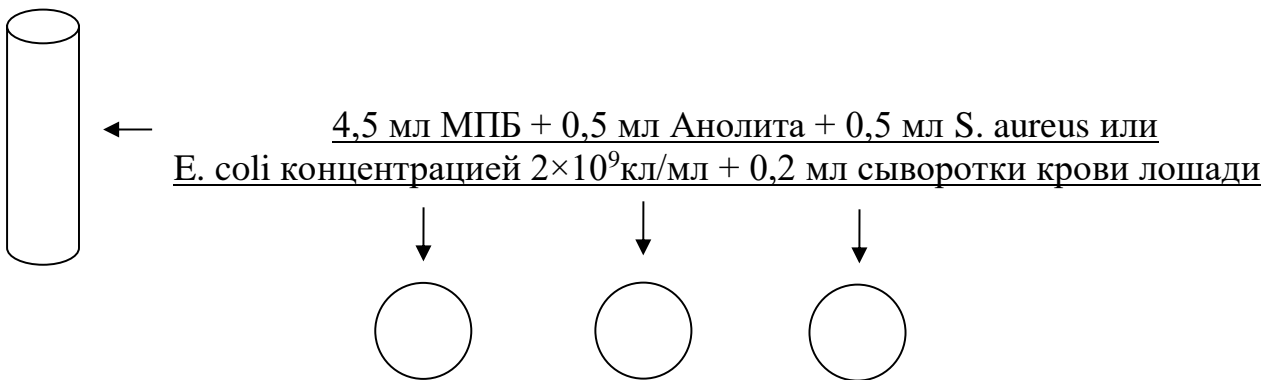
***Опыты с применением тест-культуры *Mycobacterium B5****. Опыты проведены по вышеописанной «Методике...» и схеме представленной на рис. 3, которая предусматривает проведение исследований анолита в дозе 0,5 мл с белковой защитой и без нее. Результаты, представленные в таблицах 7 и 8, свидетельствуют, что бактериостатическое действие анолита (97,61–98,3%) отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой так и без нее.

Рис. 1. Схема опыта по определению бактерицидного и бактериостатического действия 0,5 мл дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох 500 мг/л) с применением тест-культур *E. coli* (шт. 1257) и *S. aureus* (шт. 209-Р)

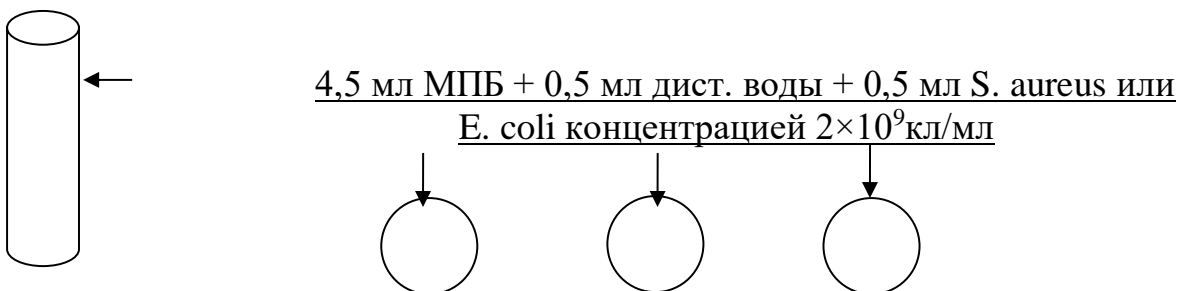
1. Первая пробирка (без белковой защиты)



2. Вторая пробирка (с белковой защитой)



3. Третья пробирка (контроль)



- отбор проб 0,1 мл и посев на МПА в чашках Петри через каждые 5, 15, 30, 45, 60, 90 и 120 мин экспозиции при температуре 37°C;
- учет роста культуры в опыте и контроле через 24–48 ч и 7 сут.

Таблица 1

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с применением тест-культуры *E. coli* (шт.1257) концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл без белковой защиты ( $n = 3$ )

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 сут роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	7650	63,7	36,3	8960	75,3	24,7
10	4390	45,5	54,5	5120	58,4	41,6
15	2760	35,9	64,1	4000	39,8	60,2
30	583	4,9	95,1	626	5,3	94,7
45	69	0,1	99,9	120	1,0	99,0
60	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание. 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *E. coli* – при микроскопии мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.  
 3. «0» – нет роста культуры *E. coli*.



Таблица 2

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с применением тест-культуры *E. coli* (шт. 1257) концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 сут роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	9340	95,33	4,67	11450	98,3	1,7
30	7573	62,1	37,9	6530	65,0	35,0
45	5973	57,8	42,2	5330	57,4	42,6
60	5040	49,8	50,2	4400	47,5	52,5
90	1093	5,9	94,1	1460	8,1	91,9
120	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание. 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *E. coli* – при микроскопии мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.  
 3. «0» – нет роста культуры *E. coli*.

Таблица 3

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с применением тест-культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл без белковой защиты (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 сут роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	7560	62,5	37,5	8960	75,3	24,7
15	5380	56,9	43,5	6800	64,6	35,4
30	4500	46,7	53,3	5120	58,4	41,6
45	3850	32,7	67,3	4210	44,7	55,3
60	2920	33,7	66,3	4000	39,8	60,2
90	573	4,7	95,3	626	5,3	94,7
120	80	0,2	99,8	120	1,0	99,0
180	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

Примечание. 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.

2. Контроль культуры *S. aureus* – при микроскопии мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.

3. «0» – нет роста культуры *S. aureus*.

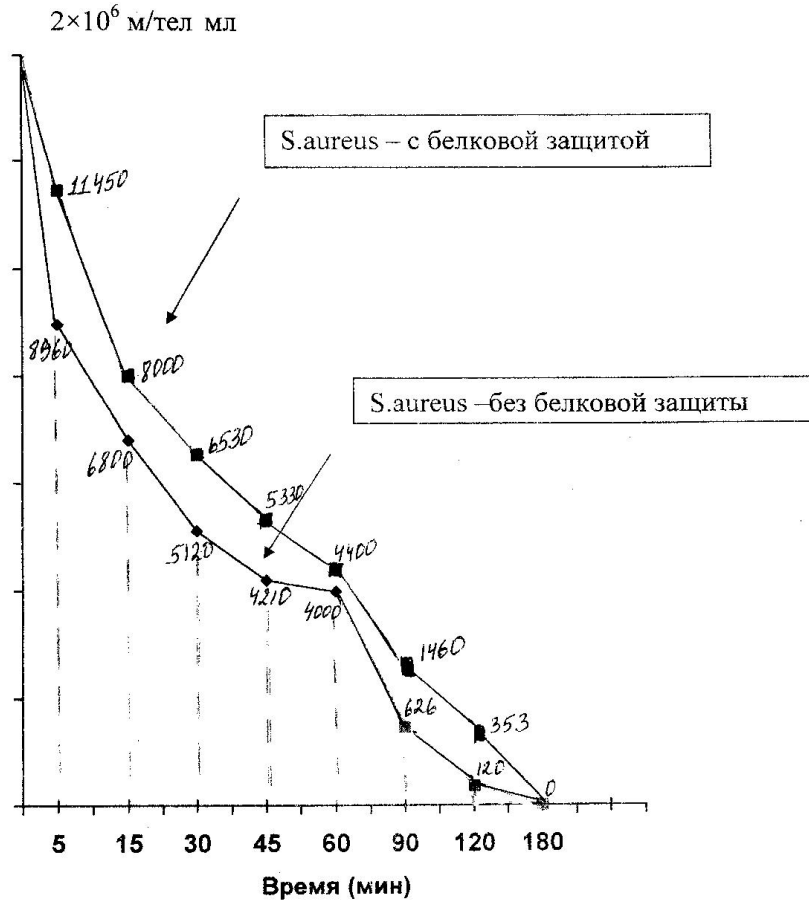
Таблица 4

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с применением тест-культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 сут роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	9340	95,33	4,67	11450	98,3	1,7
15	7660	64,7	35,9	8000	78,4	21,6
30	7573	62,1	37,9	6530	65,0	35,0
45	5973	57,8	42,2	5330	57,4	42,6
60	5040	49,8	50,2	4400	47,5	52,5
90	1093	5,9	94,1	1460	8,1	91,9
120	66	0,1	99,1	353	2,45	97,55
180	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание. 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *S. aureus* – при микроскопии мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.  
 3. «0» – нет роста культуры *S. aureus*.

Рис. 2. Динамика гибели бактерий *S. aureus* (шт. 209-Р) при воздействии дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при различных экспозициях

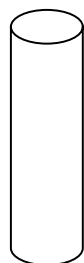


*S. aureus* – без белковой защиты:  
 - Начальное действие – 5 мин;  
 - Бактериостатическое действие – 120 мин;  
 - Бактерицидное действие – 180 мин.

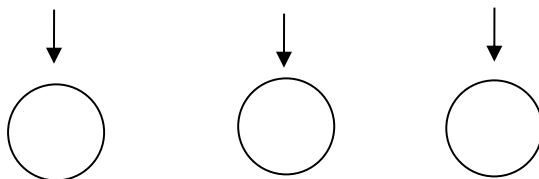
*S. aureus* – с белковой защитой:  
 - Начальное действие – 5 мин;  
 - Бактериостатическое действие – 120 мин;  
 - Бактерицидное действие – 180 мин.

Рис. 3. Схема опыта по определению бактерицидного и бактериостатического действия 0,5 мл дезредства «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох 500 мг/л) с применением тест-культуры *Bac. cereus* (шт. 96) или *Mycobacterium* (шт. В<sub>5</sub>)

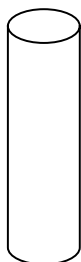
1. Первая пробирка (без белковой защиты)



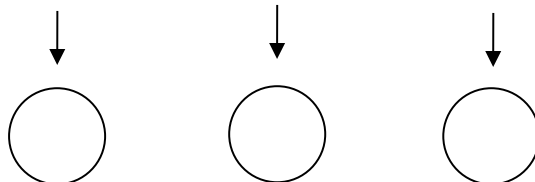
← 4,5 мл МПБ + 0,5 мл Анолита + 0,5 мл взвеси культур *Bac. cereus* или *Mycobacterium* концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл



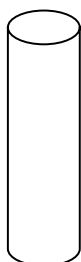
2. Вторая пробирка (с белковой защитой)



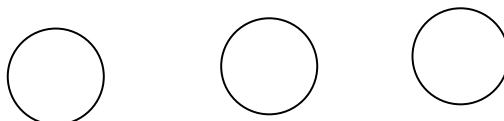
← 4,5 мл МПБ + 0,5 мл Анолита + 0,5 мл взвеси культур *Bac. cereus* или *Mycobacterium* концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл + 0,2 мл сыворотки крови лошади



3. Третья пробирка (контроль)



← 4,5 мл МПБ + 0,5 мл дист. воды + 0,5 мл 2 взвеси культур *Bac. cereus* или *Mycobacterium* концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл



- отбор проб 0,1 мл и посев на МПА в чашках Петри через каждые 5, 15, 30, 45, 60, 90, 120 и 210 мин экспозиции при температуре 37°C;
- учет роста культуры в опыте и контроле через 24–48 ч и 7 сут.

Таблица 5

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» (500 мг/л) с применением тест-культуры *Bac. cereus* (шт. 96) концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл без белковой защиты ( $n = 3$ )

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 сут роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	14200	99,29	0,71	16533	99,43	0,57
15	12260	98,99	1,00	14266	99,29	0,71
30	10000	98,00	2,00	12400	99,00	1,00
45	7060	76,20	23,8	7333	77,20	22,8
60	4930	52,80	47,2	5200	61,30	39,60
90	2660	20,40	79,6	2720	22,40	77,60
120	930	5,60	94,4	960	5,70	94,30
180	300	2,39	97,61	213	1,70	98,3
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание. 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *Bac. cereus* – интенсивность спорообразования не менее 90,0 % спор.  
 3. «0» – нет роста культуры *Bac. cereus*.

Таблица 6

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» (500 мг/л) с применением тест-культуры *Vac. cereus* (шт. 96) концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 сут роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	15930	99,33	0,67	18400	99,70	0,3
15	12260	98,99	1,01	12800	99,20	0,8
30	11200	98,70	1,30	8133	80,1	19,9
45	7730	78,20	21,8	5733	63,2	36,8
60	5333	61,40	39,6	5533	62,2	37,8
90	2660	20,40	79,6	2760	22,40	77,6
120	1066	6,10	93,9	1186	7,00	93,0
180	386	3,00	97,00	386	3,00	97,0
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.

2. Контроль культуры *Vac. cereus* – интенсивность спорообразования не менее 90,0 % спор.

3. В качестве белковой защиты – 0,2 мл стерильной сыворотки лошади.

4. «0» – нет роста культуры *Vac. cereus*.

Таблица 7

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного «Анолит АНК-СУПЕР» (500 мг/л) с применением тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл без белковой защиты (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 сут роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		Снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	14200	99,29	0,71	16533	99,43	0,57
15	12260	98,99	1,00	14266	99,29	0,71
30	10000	98,00	2,00	12400	99,00	1,00
45	7060	76,20	23,8	7333	77,20	22,8
60	4930	52,80	47,2	5200	61,30	39,60
90	2660	20,40	79,6	2720	22,40	77,60
120	930	5,60	94,4	960	5,70	94,30
180	300	2,39	97,61	213	1,70	98,3
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.  
 3. «0» – нет роста культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.



Таблица 8

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» (500 мг/л) с применением тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* концентрацией  $2 \times 10^9$  кл/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на среду Левенштейна – Йенсена, мин	Учет через 48 ч роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет через 7 суток роста культуры после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	Высеваемость культуры		Снижение колониеобразующей активности, %
	КОК/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	15930	99,33	0,67	18400	99,70	0,3
15	12260	98,99	1,01	12800	99,20	0,8
30	11200	98,70	1,30	8133	80,1	19,9
45	7730	78,20	21,8	5733	63,2	36,8
60	5333	61,40	39,6	5533	62,2	37,8
90	2660	20,40	79,6	2760	22,40	77,6
120	1066	6,10	93,9	1186	7,00	93,0
180	386	3,00	97,00	386	3,00	97,0
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

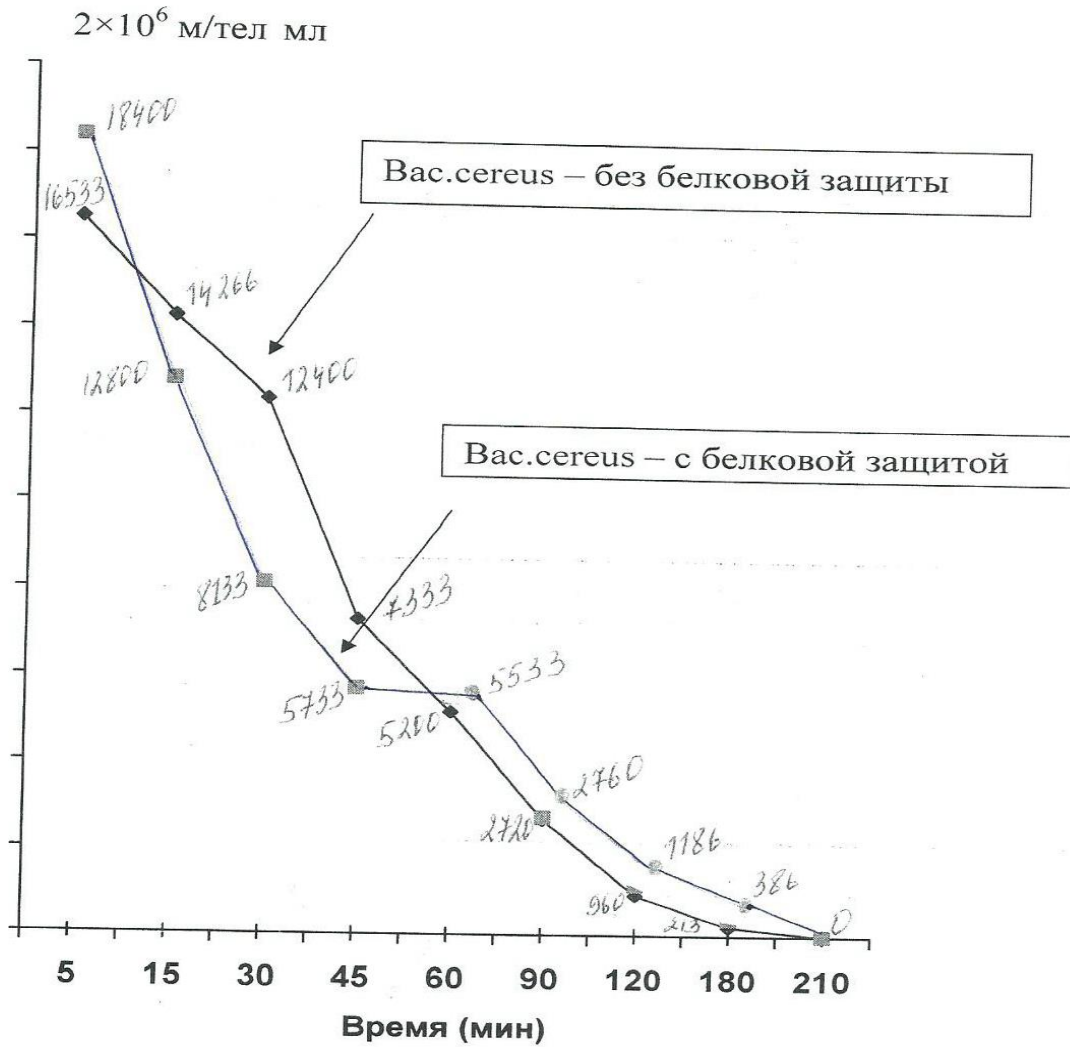
Примечание. 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.

2. Контроль культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.

3. В качестве белковой защиты – 0,2 мл стерильной сыворотки крови лошади.

4. «0» – нет роста культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.

Рис. 4. Динамика гибели бактерий *Vac. cereus* (шт. 96) при воздействии дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при различных экспозициях



Вас.сereus – без белковой защиты:

- Начальное действие – 5 мин;
- Бактериостатическое действие – 120 мин;
- Бактерицидное действие – 180 мин.

Вас.сereus – с белковой защитой:

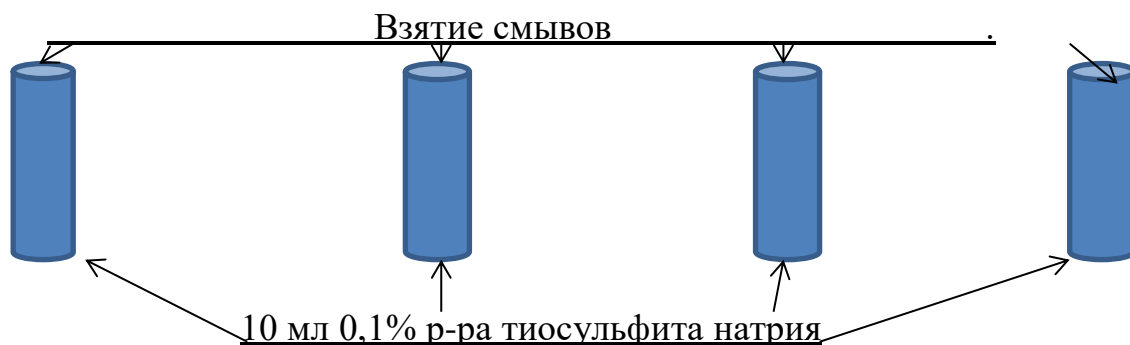
- Начальное действие – 5 мин;
- Бактериостатическое действие – 120 мин;
- Бактерицидное действие – 180 мин.

Рис. 5. Схема постановки лабораторных опытов по обеззараживанию различных поверхностей с применением тест-культур *S. aureus* и *Bac.cereus*

1. Тест объекты:



3. Экспозиции 60, 120, 180 мин и взятие смывов с поверхностей



4. Посев из каждой пробирки по 0,1 мл взвеси на МПА (с 8,5% NaCl).

5. Инкубация посевов при температуре 37° С в течение 24–48 ч и 7 сут.

6. Учет эффективности обеззараживания поверхностей.

Примечание:

- контроль тест-поверхностей, обработанных водой;

- опыт повторить с белковой защитой.

***Результаты опытов с применением тест-культуры S. aureus.***

Результаты опытов представлены в таблице 5. Было установлено, что для дезинфекции с применением Анолита при контроле по тест-культуре *S. aureus* для обеззараживания тест-поверхностей при профилактической их обработке без белковой защиты экспозиция может составлять 60 мин (99,99%-я гибель культуры), а для вынужденной дезинфекции (с белковой защитой) – экспозиция 180 мин (100%-я гибель культуры). Доза анолита – 3–5 мл на 100 см<sup>2</sup>.

***Результаты опытов с применением тест-культуры Bac. cereus.***

Результаты опытов представлены в таблице 6. Проведенными опытами установлено, что эффективность дезинфицирующего действия анолита для обеззараживания тест-поверхностей, контаминированных культурой *Bac. cereus*, составила:

- при режиме профилактической дезинфекции должна составлять 60 мин (эффективность 99,99% без белковой защиты);

- для вынужденной дезинфекции определена экспозиция 210 мин (эффективность 100% с белковой защитой). Доза анолита – 3–5 мл на 100 см<sup>2</sup>.

После дезинфекции не требуется проводить нейтрализацию.

**3.1.2. Изучение дезинфицирующего действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей (in vitro)**

В качестве поверхностей использовали стерильные образцы из дерева, бетона, кафельной плитки и нержавеющей стали, каждый площадью 100 см<sup>2</sup>. Для контроля эффективности обеззараживания поверхностей использованы тест-культуры *E. coli* (шт. 1257), *S. aureus* (шт. 209P), *Mycobacterium B<sub>5</sub>* и *Bac. cereus*. В качестве дезинфектанта использован «Анолит АНК-СУПЕР», характеристика которого дана в разделе «Материалы...» и который наносили на заранее контаминированные указанными культурами тест-поверхности из расчета 3–5 мл / 100 см<sup>2</sup>.

Испытаны экспозиции дезинфекции поверхностей 60, 120 и 180 мин.

Результаты представлены в таблицах 10–13.

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, загрязненных *E. coli* (шт. 1257), 15%-м раствором дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхность (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	дерево	бетон
I. Без белковой защиты				
45	+ (57 колоний)*	+ (67 колоний)	+ (92 колонии)	+ (76 колоний)
60	-	-	-	-
90	-	-	-	-
II. С белковой защитой				
45	+ (150 колоний)*	+ (160 колоний)	+ (168 колоний)	+ (229 колоний)
60	+ (4 колонии)	-	+ (23 колонии)	+ (31 колония)
90	-	-	-	-
Контроль	+	+	+	+

- Примечание. 1.\* Количество КОЕ на 100 см<sup>2</sup> поверхности составило во всех случаях 0,01%, т.е. 99,99% от исходной концентрации погибло.  
 2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры *E. coli*.  
 3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *S. aureus* (шт. 209-P), 25%-м раствором дезсредством «Анолит АНК-СУПЕР» (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхность (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	дерево	бетон
III. Без белковой защиты				
60	+ (45 колоний)*	+ (64 колонии)	+ (30 колоний)	+ (62 колонии)
120	-	-	-	-
180	-	-	-	-
IV. С белковой защитой				
60	+ (130 колоний)*	+ (150 колоний)	+ (165 колоний)	+ (220 колоний)
120	+ (10 колоний)	-	+ (12 колоний)	+ (15 колоний)
180	-	-	-	-
Контроль	+	+	+	+

Примечание: 1.\* Количество КОЕ на 100 см<sup>2</sup> поверхности составило во всех случаях 0,01%, т.е. 99,99 % от исходной концентрации погибло.  
 2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры.  
 3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *Mycobacterium B<sub>5</sub>*, дезредством «Анолит АНК-СУПЕР» (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхность (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	дерево	бетон
I. Без белковой защиты				
60	+ (42 колонии)*	+ (51 колония)	+ (190 колоний)	+ (178 колоний)
120	+	-	+ (87 колоний)	+ (93 колонии)
180	-	-	+ (19 колоний)	+ (7 колоний)
210	-	-	-	-
II. С белковой защитой				
60	+ (115 колоний)*	+ (90 колоний)	+ (310 колоний)	+ (329 колоний)
120	+ (123 колонии)	+ (67 колоний)	+ (137 колоний)	+ (98 колоний)
180	-	-	+ (37 колоний)	+ (20 колоний)
210	-	-	-	-
Контроль	+	+	+	+

Примечание: 1.\* Количество КОЕ на 100 см<sup>2</sup> поверхности составило во всех случаях 0,01 %, т.е. 99,99 % от исходной концентрации погибло.

2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.

3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.



Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *Vac. cereus* (шт. 96), дезсредством «Анолит АНК-СУПЕР» (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	дерево	бетон
III. Без белковой защиты				
60	+ (65 колоний)*	+ (49 колоний)	+ (180 колоний)	+ (180 колоний)
120	+	-	+ (90 колоний)	+ (95 колоний)
180	-	-	+ (13 колоний)	+ (2 колонии)
210	-	-	-	-
IV. С белковой защитой				
60	+ (105 колоний)*	+ (110 колоний)	+ (330 колоний)	+ (400 колоний)
120	+ (112 колоний)	+ (54 колонии)	+ (142 колонии)	+ (162 колонии)
180	-	-	+ (23 колонии)	+ (32 колонии)
210	-	-	-	-
Контроль	+	+	+	+

Примечание: 1.\* Количество КОЕ м/тел на 100 см<sup>2</sup> поверхности составило во всех случаях 0,01 %, т.е. 99,99 % от исходной концентрации погибло.

2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры.

3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

Из представленных в таблицах данных видно, что 15%-м раствором дезсредством «Анолит АНК-СУПЕР» обеззараживание тест-поверхностей при контроле по *E. coli* достигнуто без белковой защиты при экспозиции 60 мин, а с белковой защитой – при экспозиции 90 мин. При контроле по *S. aureus* обеззараживание достигнуто при обработке 25%-м раствором без белковой защиты при экспозиции 120 мин, а с белковой защитой – при экспозиции 180 мин. При контроле по тест-культурам *Bac. cereus* и *Mycobacterium B<sub>5</sub>* использовали неразведенный раствор и обеззараживание тест-поверхностей было достигнуто через 210 мин как с белковой защитой, так и без нее.

### **3.1.3. Результаты определения коррозионной активности растворов оксидантов в отношении конструкционных материалов, используемых при изготовлении транспортных средств**

На первом этапе определена коррозионная активность испытуемого препарата согласно «Методике...» указанной в п. 3.1.3 диссертации и ГОСТ 9.908-85 «Металлы и сплавы. Методы определения коррозионной стойкости». В экспериментах использовали тест-пластины, изготовленные из листовой стали марок Ст.08, Ст.45; чистого алюминия, покрытого лаком, и алюминий-магниевого сплава АМг-6, применяемых в транспортном и сельскохозяйственном машиностроении, а также из вакуумной резины и прорезиненных ковриков. Образцы металлов и сплавов были размером 30×50 мм и 35×45 мм при толщине от 1 до 4 мм. Для получения достоверных данных образцы металлов и резин взвешивали в трехкратной повторности. Температура испытуемых растворов 18–20°C. Экспозиция обработки составила 18–24 ч. Коррозионное действие растворов оксидантов оценивали по уменьшению массы тест-объектов.

В качестве эталона (контроля) брали 2%-й раствор NaOH.

Раствор оксидантов получали на установке «СТЭЛ АНК-СУПЕР» производства ООО «Делфин Аква» (г. Москва), Сох=500 мг/л.

Результаты экспериментов, представленные в таблице 16,

свидетельствуют о том, что по истечении экспозиции обработки на тест-образцах появились визуальные признаки коррозии. На тест-образцах из стали марок Ст.45 и Ст.08 выявлено наличие пятен ржавчины на поверхности пластин, легко удаляемых на резиновом просалочном кругу, и побурение раствора оксидантов. На поверхности образцов из сплава АМг-6 отмечено появление пятен от светло-серого до серого цвета, удаляемых на резиновом просалочном кругу. Растворы оксидантов в данном случае слегка опалесцировали, присутствовал осадок беловато-серого цвета. Образцы резин, анодированного алюминия и растворы, в которые их помещали, цвета не изменили.

Результаты определения потери массы образцов суммированы в таблице 14 и показывают, что потеря массы при обработке растворами оксидантов тест-образцов из стали марки Ст.45 составила 0,0800 г, Ст.08 – 0,3440 г, потеря массы образцов из алюминий-магниевого сплава (АМг-6) была 0,1040 г. Потери массы образцов из чистого алюминия, покрытого лаком, вакуумной резины и из прорезиненных ковриков не установлено, что свидетельствует об отсутствии коррозии.

В сравнении с препаратом-эталоном (2%-й раствор NaOH) коррозионная активность растворов оксидантов была меньше в отношении черных металлов до 20 раз, по сплавам из цветных металлов – в десятки раз, по двум видам резин – в 1,7–20 раз, что в целом позволяет отнести растворы оксидантов к дезинфицирующим веществам с относительно невысокой коррозионной активностью и свидетельствует о преимуществах испытанного дезинфекционного средства.

Результаты определения коррозионной активности раствора оксидантов в отношении конструкционных материалов, используемых при изготовлении транспортных средств

Число опытов	Материал тест-объекта	Масса тест- объекта, г		Потеря массы		Расход препарата, г/м <sup>2</sup>
		до обработки	после обработки	г	%	
Раствор «Анолит АНК-СУПЕР» Сох = 500,0 мг/л (опыт)						
3	Сталь 45	51,3000	51,2200	0,0800	0,16	22,70
3	Сталь 08	6,8900	6,8460	0,0440	0,68	13,90
3	АМг-6	7,4500	7,3460	0,1040	1,39	33,42
3	Резина вакуумная	18,4000	18,4000	-	-	-
3	Прорезиненный коврик	20,0050	20,0050	-	-	-
3	Алюминий анодированный	5,0488	5,0488	-	-	-
Раствор NaOH 2,0% (контроль)						
3	Сталь 45	51,9950	51,8139	0,1711	0,33	57,03
3	Сталь 08	7,4000	6,4600	0,9400	12,7	313,0
3	АМг-6	7,4000	6,6200	0,7800	10,54	520,0
3	Резина вакуумная	20,1000	20,0980	0,0020	0,01	1,72

Примечание: « - » – отсутствие потери массы образцов.

### 3.1.4. Результаты определения коррозионной активности «Анолита АНК-СУПЕР» с добавлением ингибитора коррозии СП-В-14-0- при обработке различных металлов

Коррозионную активность испытуемого препарата изучали согласно «Методике...» (п. 3.1.3. диссертации). В экспериментах использовали метизы – гвозди строительные проволочные круглого сечения с конической головкой, изготовленные из низкоуглеродистой стальной термически необработанной проволоки без защитного покрытия (неоцинкованные) по ГОСТ 3282-74, типоразмеров (d × l) 4,0 × 100,0 мм массой 9,5±0,01 г. Для получения достоверных данных образцы металлов взвешивали в трехкратной повторности. Температура испытуемых растворов 18–20°С. Экспозиция обработки составила 24 ч.

В мерные стаканы вместимостью 100 мл наливали «Анолит АНК-

СУПЕР», помещали испытуемые образцы метизов и добавляли 1,5 мл концентрата антикоррозионной добавки марки СП-В-14-0-Д на основе ОЭДФ (оксиэтилендифосфоновой кислоты) производства ООО «Спектропласт» (г. Москва). В качестве эталона (контроля) брали дезинфектант без добавления антикоррозионного средства той же концентрации.

Результаты экспериментов показали, что по истечении двухчасовой экспозиции в контроле установлены следующие визуальные признаки коррозии: на поверхности тест-образцов выявлено наличие пятен ржавчины, легко удаляемых на резиновом просалочном кругу, побурение раствора оксидантов и выпадение осадка ржавчины на дне емкостей.

Поверхности образцов, помещенных в раствор с добавлением ингибитора коррозии, остались без видимых изменений. Цвет растворов оксидантов в данном случае приобретал слегка желтоватый оттенок из-за наличия препарата. Указанные признаки сохранялись в течение 4 сут наблюдения.

Результаты определения массы потери образцов суммированы в таблице 15, из данных которой видно, что потеря массы при обработке растворами оксидантов тест-образцов из стали без добавления антикоррозионной добавки составила в среднем 0,1066 г (2,18%).

Потери массы образцов в опытной группе не установлено, что свидетельствует об отсутствии коррозии и положительном действии антикоррозионной добавки.

В целом результаты опытов позволяют отнести добавку марки СП-В-14-0-Д к препаратам с высокой антикоррозионной активностью и свидетельствует о преимуществах применения испытанного средства при защите черных металлов.

Результаты определения антикоррозионной активности препарата марки  
СП-В-14-0-Д при обработке металлов растворами оксидантов

Число опытов	Материал тест-объекта	Масса, г		Потеря массы		Расход препарата, г/м <sup>2</sup>
		до обработки	после обработки	г	%	
Дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР»+ препарат СП-В-14-0-Д (опыт)						
3	Сталь	9,5000	-	-	-	-
3	Сталь	9,5010	-	-	-	-
3	Сталь	9,5005	-	-	-	-
Дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» (контроль)						
3	Сталь	9,5000	9,3000	0,2000	2,12	30,10
3	Сталь	9,5110	9,2910	0,2200	2,31	33,50
3	Сталь	9,5020	9,3020	0,2000	2,11	29,89

Примечание: « - »- отсутствие потери массы образцов.

### 3.1.5. Определение дезодорирующего эффекта дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР»

После перевозки пищевых продуктов и сырья животного происхождения (мясо, рыба) и растениеводства (цитрусовые и другие продукты) в грузовых отсеках транспортных средств (в том числе в рефрижераторных вагонах) ощущается их остаточный запах, особенно рыбного и цитрусового происхождения.

Целью исследований явилось испытание дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» в качестве дезодорирующего средства.

В качестве объекта испытаний были использованы два рефрижераторных вагона (М 58735150 и № 80008162) ZB-5 (изготовленных на заводе в г. Дессау, Германия) общей площадью каждый 200 м<sup>2</sup>, после выгрузки свежемороженой рыбы (сельди) в картонных коробках. Некоторые коробки имели повреждения, и единичные экземпляры рыбы находились на полу грузового отсека. Испытания проведены по следующей схеме.

- Предварительно вагоны были очищены от механических загрязнений (в т.ч. тушек рыб) и промыты горячей (температура 60,0±5°С) водой под давлением

7,0 атм, просушены.

Согласно «Методике определения качества дезодорации рефрижераторных транспортных средств» (М., 1988) было установлено органолептически (табл. 16) наличие рыбного запаха интенсивностью 4 балла;

Таблица 16

Органолептическая оценка интенсивности запаха

Интенсивность запаха, баллы	Характеристика	Проявление запаха
0	Отсутствует	Отсутствие ощутимого запаха
1	Едва уловимый	Не замечаемый
2	Слабый	Запах заметный неопытным дегустатором, если обращено на это его внимание
3	Заметный	Запах, легко замечаемый и могущий вызвать неодобрительный отзыв
4	Отчетливый	Запах привлекающий к себе внимание и вызывающий отрицательный отзыв
5	Очень сильный	Запах, вызывающий неприятное ощущение

- Дезодорацию проводили путем нанесения «Анолита АНК-СУПЕР» на обрабатываемые поверхности из металла (стены и напольные решетки) и прорезиненного материала (пол) однократно из расчета 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> при экспозиции 50–60 мин. Препарат наносили с помощью распылителя АО-1 под давлением 1,5 атм.

- По окончании экспозиции вагоны были промыты горячей водой (температура 60±5°С), проветрены и проведена оценка степени дезодорации.

- Результаты испытаний учитывали по установленной форме: было установлено отсутствие рыбного запаха (по шкале баллов как «0» – отсутствие ощутимого запаха), что показано в таблице 17.

Таблица 17

Органолептическая оценка качества дезодорации рефрижераторных вагонов при запахе рыбы

№ п.п.	Объект исследования	Препарат	Экспозиция, мин	Расход воды для предварительной мойки, л/м <sup>2</sup>	Расход препарата, л/м <sup>2</sup>	Промывка	Оценка баллы
1	Вагон АРВ (термос)	«Анолит АНК-СУПЕР»	50	0,5	0,3	+	0
2	Вагон РВ в составе секции «Dessau» № 4-0039	«Анолит АНК-СУПЕР»	60	0,5	0,5	+	0

Примечание: «+» – промывка после применения дезодоранта.

Таким образом, полученные данные позволяют сделать заключение, что раствор оксидантов эффективно устраняет неприятный запах (в данном случае запах рыбы), т.е. обладает дезодорирующим свойством.

### **3.1.6. Испытания совместного применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с ПАВ (препарат «Дезамин») и УФ-излучением при обработке контейнеров по II и III категориям**

Известно, что комбинированные воздействия пероксида водорода с физическими агентами, например с ультрафиолетовым излучением, лазерным излучением, резко повышают эффективность обработки, снижают расход дезинфектанта и сокращают сроки деконтаминации объектов. Так, запатентованы лазерная дезинфекция жидкостей, усиленная с помощью пузырьков газа (патент США № 4609471); способ стерилизации инструментов и упаковок для пищевых продуктов с применением



синергического действия пероксида водорода и УФ-облучения (патенты США № 4366125; № 4289728). Учитывая это, с целью изучения возможности повышения эффективности ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств, экономии препарата (раствор оксидантов) нами проведены в лабораторных условиях исследования по разработке режимов совместного применения растворов оксидантов и УФ-излучения, поскольку в состав оксидантов входят многие реакционно-способные молекулы, в том числе озон и пероксид водорода.

*Схема проведения опыта в лабораторных условиях.* В качестве тест-культуры использовали золотистый стафилококк (шт. 209-Р) без органической защиты; суспензию суточной культуры наносили из расчета  $2,0 \times 10^9$  м.кл/см<sup>2</sup> на поверхность стандартных тест-сбъектов из алюминий-магниевого сплава АМг-6 площадью 100,0 см<sup>2</sup>, подсушивали в термостате при температуре 37°C и обрабатывали следующим образом. Предварительно тест-поверхности промывали раствором оксидантов. В качестве моющего средства использовали раствор оксидантов, выработанный на установке «СТЭЛ АНК-СУПЕР» (С<sub>оx</sub>=500,0 мг/л) с добавлением в него 0,5% препарата «Дезамин» (рН полученного раствора 6,0). Раствор температурой 18°C подавали под давлением 1,5 атм однократно из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>. Далее с части тест-объектов брали пробы-смывы, а другую часть аналогичным образом промывали раствором оксидантов с ПАВ и подвергали воздействию ультрафиолетового излучения от двух бактерицидных ламп марки ДБ-30-1, смонтированных в блок-облучатель с отражателем из полированного алюминия. Доза постоянного УФ-излучения длиной волны по оптической оси 254 нм при экспозиции 30 мин составила 12,80 Дж/см<sup>2</sup>, при экспозиции 1 ч – 25,6 Дж/см<sup>2</sup>. Расстояние до объекта 20 см. Температура воздуха 18–20°C, относительная влажность 79%. Далее брали пробы-смывы и исследовали по общепринятой методике.

Результаты экспериментов представлены в таблице 18. Как следует из данных таблицы, эффективность обработки тест-объектов одним раствором

оксидантов с добавлением 0,5% ПАВ составила 50%. Снижение исходной обсемененности золотистым стафилококком после предварительной промывки и УФ-облучения с экспозицией 30 мин составляла 99,97%. Полное обеззараживание достигнуто после предварительной промывки и УФ-облучения с экспозицией 60 мин.

Таблица 18

Результаты определения эффективности обеззараживания тест-объектов из сплава АМГ-6 при применении раствора оксидантов с ПАВ и в сочетании с УФ-излучением при контроле по *S. aureus* (шт. 209-Р)

Вид обработки тест-объектов	Обсемененность поверхностей, КОЕ/см <sup>2</sup>		Эффективность обеззараживания, %
	до обработки	после обработки	
Промывка р-ром оксидантов Сох 500,0 мг/л +0,5% ПАВ (препарат «Дезамин») рН 6,0 (n=3)	2,0×10 <sup>7</sup>	1,0×10 <sup>7</sup>	50,0
Промывка р-ром оксидантов Сох 500,0 мг/л +0,5% ПАВ (препарат «Дезамин») рН 6,0 + УФ-облучение с экспозицией 30 мин (n=3)	2,0×10 <sup>7</sup>	600,0	99,97
Промывка р-ром оксидантов Сох 500,0 мг/л +0,5% ПАВ (препарат «Дезамин») рН 6,0 + УФ-облучение с экспозицией 1 ч (n=3)	2,0×10 <sup>7</sup>	0	100,0

Примечание: контроль – рост *S. aureus* на тест-объектах без обработки +++;  
контроль – рост *S. aureus* на МПА с 8,5% NaCl.

*Производственная проверка разработанных режимов.* Опыты проведены на базе дезинфекционно-промывочной станции Бойня Московской железной дороги (филиал ОАО «РЖД»). Объектом обработки

служил автомобильный контейнер в составе автопоезда, объемом 56,6 м<sup>3</sup>, после выгрузки мороженой рыбы (минтай) на станции Кунцево-2. Принадлежит ОАО «Контейнерный Двор» (г. Москва). Направлен на ветеринарно-санитарную обработку (ветеринарное назначение 1- 77 № 0-10 от 18.04.2012 г.).

*Схема проведения производственных испытаний.* Предварительно поверхности контейнера промывали раствором «Анолит АНК-СУПЕР», выработанным на «СТЭЛ АНК-СУПЕР» с небольшой концентрацией активного хлора (Сох 500,0 мг/л); раствором оксидантов с добавлением в него 0,5% препарата «Дезамии» для придания моющих свойств раствору (рН полученного раствора 6,0). Растворы температурой 18–20°С подавали под давлением 2,0 атм однократно из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>. Далее с части поверхностей (после промывки без УФ-облучения), очерченных трафаретами (100,0 см<sup>2</sup>), сразу же брали пробы-смывы, а другую часть аналогичным образом промывали раствором оксидантов с добавлением ПАВ и в дальнейшем подвергали воздействию постоянного ультрафиолетового излучения от двух бактерицидных ламп марки ДБ-30-1, смонтированных в переносной блок-облучатель с отражателем из полированного алюминия, электропитание осуществляли от автономного дизель-генератора на моечной площадке ДПС. Доза постоянного УФ-излучения длиной волны по оптической оси 254 нм при экспозиции 30 мин составила 12,80 Дж/см<sup>2</sup>, при экспозиции 60 мин – 25,60 Дж/см<sup>2</sup>. Расстояние до поверхностей объекта 20 см. Далее с облученных поверхностей брали пробы-смывы (по четыре с каждой) и исследовали. Эффективность оценивали по наличию или отсутствию золотистого стафилококка (естественный фон).

Результаты испытаний представлены в таблице 19.

Таблица 19

Результаты определения эффективности обеззараживания контейнера (материал – сталь марки Ст. 3) при применении раствора оксидантов с ПАВ и в сочетании с УФ-излучением при контроле по *S. aureus* (шт. 209-Р)

Вид обработки	Обсемененность поверхностей, КОЕ/см <sup>2</sup>		Эффективность обеззараживания, %
	до обработки	после обработки	
При промывке			
Промывка р-ром «Анолит АНК-СУПЕР Сох 500,0 мг/л без ПАВ (n=6)	$(302,0 \pm 23,0) \times 10^2$	$(145,0 \pm 9,6) \times 10^2$	52,0
Промывка р-ром «Анолит АНК-СУПЕР Сох 500,0 мг/л +0,5% ПАВ (препарат Дезамин), рН 6,0 (n=6)	$(302,04 \pm 23,0) \times 10^2$	$6644,0 \pm 12,0$	78,0
Промывка р-ром «Анолит АНК-СУПЕР Сох 500,0 мг/л +3,5% ПАВ (препарат «Дезамин») рН 6.0 + УФ-облучение с экспозицией 30 мин (n=6)	$(302,04 \pm 23,0) \times 10^2$	До облучения	99,99
		После облучения	
		$6644,0 \pm 12,0$	$4,5 \pm 0,001$
Промывка р-ром «Анолит АНК-СУПЕР Сох 500,0 мг/л +3,5% ПАВ (препарат «Дезамин») рН 6,0 + УФ-облучение с экспозицией 60 мин (n=6)	$(302,04 \pm 23,0) \times 10^2$	$6644,0 \pm 12,0$	0
			100

Как следует из данных таблицы, эффективность обработки (промывки) стенок контейнера чистым раствором оксидантов составила 52%; раствором оксидантов с добавлением 0,5% ПАВ – 78%. Снижение исходной обсемененности золотистым стафилококком после предварительной промывки оксидантами с ПАВ и УФ-облучения при экспозиции 30 мин составляла 99,99%. Полное обеззараживание достигнуто после предварительной промывки указанными средствами и УФ-облучения с экспозицией 60 мин.

В заключении комиссии отмечено, что сочетание физико-химических факторов (ультрафиолетового облучения и предварительной промывки раствором оксидантов с наличием ПАВ) повышает эффективность дезинфекции.

Данная технология может быть рекомендована для ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств (рефрижераторных вагонов, автомобильных фургонов) и контейнеров по режимам II категории при контроле по золотистому стафилококку.

Таким образом, можно констатировать, что сочетание физико-химических факторов в целом повышает эффективность дезинфекции и может быть рекомендовано для применения в производственных условиях для ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств (рефрижераторных вагонов, автомобильных фургонов) и контейнеров по режиму II категории при контроле по золотистому стафилококку. Особенно это актуально для транспортных средств с малыми объемами грузовых отсеков, в частности автотранспортных средств и других, используемых для перевозки пищевых продуктов.

### **3.1.7. Изучение проницаемости почвы в разном агрегатном состоянии при нанесении на ее поверхность различных жидкостей и суспензий тест-культур**

При разработке и испытании режимов и технологии ветеринарно-санитарной обработки погрузочно-разгрузочных платформ и других

сооружений, используемых при погрузке и выгрузке животноводческих грузов, раствором анолита АНК или оксидантов первоначально необходимо было выяснить степень проникновения дезинфектанта через различные виды поверхностей, в частности почвы, асфальта, дерева и др. Для этого были поставлены опыты в лабораторных условиях. Предварительно образцы почвы прогревали при температуре 250°C в течение 3 ч в сушильном шкафу.

*Первый опыт (с питьевой водой).* В качестве раствора использована питьевая вода (рН 7,1) комнатной температуры, которую в количестве 100 мл наливали по центру поверхности (70 см<sup>2</sup>) утрамбованной супесчаной почвы (рН 7,08) в емкости высотой 25 см.

Наблюдениями установлено, что питьевая вода проникает на всю глубину почвы, и время ее прохождения составило 3±0,5 мин.

*Второй опыт (с «Анолитом АНК-СУПЕР»).* На установке «СТЭЛ АНК-СУПЕР» получен раствор оксидантов с Сох=500,0 мг/л. Далее в пластмассовые емкости объемом 1,5 л, высотой столба 30 см и диаметром 9 см, площадью поперечного сечения 63,59 см<sup>2</sup> помещали образцы различных почв: рыхлую, плотную и рыхлую мерзлую почву (замораживание проводили при температуре -18°C). Масса одной пробы составила 1,35–1,40 кг. Предварительно была проведена пропитка дистиллированной водой (рН 7,08–7,09) супесчаной почвы при температуре 18°C в течение суток. Концентрация водородных ионов (рН) в полученной исходной вытяжке почвы была равна 5,2.

В емкости сразу наливали (между стенкой сосуда и почвой) по 100 мл раствора оксидантов (т.е. примерно из расчета 1,52 мл/см<sup>2</sup>) и измеряли скорость и глубину его проникновения в столб почвы. Полученные результаты представлены в таблице 20.

*Третий опыт (с «Анолитом АНК-СУПЕР»).* Использованы раствор оксидантов (Сох=550 мг/л) и схема второго опыта. Отличие состояло в том, что раствор оксидантов наливали по центру поверхности почвы небольшими порциями по мере его всасывания (общий объем составил также 100 мл (1,4

мл/см<sup>2</sup>). Установлено, что время прохождения раствора через слой почвы (25 см) составило  $4 \pm 0,5$  мин.

*Четвертый опыт (с взвесью культуры S. aureus).* Была приготовлена взвесь двухсуточной культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл. Взвесь культуры в объеме 100 мл наносили порциями на поверхность утрамбованной супесчаной почвы (70 см<sup>2</sup>). Установлено, что время прохождения взвеси культуры *S. aureus* через слой почвы (25 см) составило 5 мин. По завершении этого процесса были отобраны пробы почвы (по 1 г) с поверхности и с глубины 25 см, которые по общепринятой методике высевали на МПА с 8,5% NaCl (по три чашки на каждую пробу) и выдерживали в течение 3 сут при температуре 37°C. Установлен рост типичной культуры *S. aureus* в пробах, взятых как с поверхности почвы, так и на глубине 25 см. В контроле: на МПА рост культуры *S. aureus*; МПА без посева культуры – роста микрофлоры не отмечено.

*Пятый опыт (с взвесью культуры Bac. cereus).* Использована 7-суточная культуры *Bac. cereus* (шт. 96) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл. Взвесь культуры в объеме 100 мл наносили порциями на поверхность утрамбованной супесчаной почвы (70 см<sup>2</sup>). Установлено, что время прохождения микробной взвеси культуры *Bac. cereus* через слой почвы (25 см) составило  $4 \pm 0,5$  мин.

По завершении этого процесса были отобраны пробы почвы (по 1 г) с поверхности и с глубины 25 см, которые по общепринятой методике высевали на МПА (по две чашки на каждую пробу) и выдерживали в течение 7 сут при температуре 37°C. Установлен рост типичной культуры *Bac. cereus* в пробах, взятых с поверхности почвы и на глубине 25 см.

Время проникновения раствора оксидантов через почву в различном агрегатном состоянии

Образцы почвы	рН раствора оксидантов		рН вытяжки почвы		Температура почвы, °С	Время прохождения раствора оксидантов, через слой почвы, сек
	до	после прохождения через почву	до	после прохождения р-ра оксидантов		
Рыхлая супесчаная n=3	4,5	4,5	5,2	5,1	+18,0	11,5±3,0
Плотная супесчаная n=3	4,5	4,5	5,2	5,0	+18,0	25,0±1,5
Рыхлая супесчаная n=3	4,5	4,5	5,2	5,1	-18,0	19,0±1,0

Установлено, что время прохождения питьевой воды составило  $3 \pm 0,5$  мин.; раствора оксидантов через слой супесчаной почвы высотой 25 см при внесении между стенкой емкости и почвой составило: в рыхлом состоянии 11,5 сек, уплотненном – 25 сек, при ее температуре  $18^\circ\text{C}$ , а при рыхлой мерзлой почве – 19 сек. При нанесении раствора оксидантов по всей поверхности почвы ( $70 \text{ см}^2$ ) это время составило  $4 \pm 0,5$  мин. При нанесении взвеси культуры *S. aureus* время прохождения составило 5 мин; при нанесении культуры *Bac. cereus* (шт. 96) – 4,5 мин.

Концентрация водородных ионов (рН) в почве после прохождения раствора оксидантов практически не изменялась.

Таким образом, проведенные экспериментальные исследования позволяют сделать вывод, что раствор оксидантов свободно проходит через слой супесчаной почвы толщиной 25 см и поэтому его применение возможно для дезинфекции не только поверхностного и но и более глубоких слоев почвы.



### 3.1.8. Лабораторные опыты по разработке режимов дезинфекции по II и III категориям погрузочно-разгрузочных платформ и других объектов на транспорте

Опыты проведены при контроле режимов по тест-культурам *S. aureus* и *Bac. cereus*. Использовали поверхности из дерева и асфальта. Поверхности контаминировали *S. aureus* или *Bac. cereus*, из расчета  $2 \times 10^9$  м.кл/мл и подсушивали на воздухе.

В *первом опыте* определяли эффективность обеззараживания (по II категории) поверхностей из дерева и асфальта, контаминированных *S. aureus* (без белковой защиты). В качестве дезинфектанта использовали раствор оксидантов, полученный на установке «Аквахлор-30» с  $C_{ox}=500$  мг/л и  $pH=4,5$ , который наносили на поверхности из расчета  $0,5$  л/м<sup>2</sup>.

Результаты представлены в таблице 21. Из данных таблицы можно видеть, что однократное нанесение в указанной дозе при экспозиции 60 мин обеспечивает эффект обеззараживания поверхностей из асфальта и дерева.

Таблица 21

Результаты обеззараживания поверхностей при контроле по культуре *S. aureus* (однократное нанесение препарата)

Экспозиция обработки, мин	Расход р-ра, л/м <sup>2</sup>	Поверхность	КОЕ/см <sup>2</sup>			Эффективность, %
			24 ч	48 ч	7 сут	
60	0,5	Асфальт	0	1	1	99,99
60	0,5	Дерево	3	6	6	99,99

В данном опыте при контроле по *S. aureus* без белковой защиты получен положительный результат.

Во *втором опыте* проведены испытания по схеме первого опыта ( $C_{ox}=500$  мг/мл), но с белковой защитой (сыворотка крови лошади). Однако 100%-го обеззараживания поверхностей не было получено.

В *третьем опыте* использовали поверхности из дерева и асфальта, которые были контаминированы тест-культурами *S. aureus* (шт. 209-Р), но с

белковой защитой, раствор оксидантов: Сох=500 мг/л, рН=6,5. Схема и методика проведения опытов были аналогичны таковыми в предыдущих исследованиях. Результаты представлены в таблице 22.

Таблица 22

Результаты обеззараживания поверхностей раствором оксидантов при контроле по культуре *S. aureus* (с белковой защитой) при однократном нанесении

Экспозиция обработки, мин	Расход р-ра, л/м <sup>2</sup>	Поверхность	КОЕ/см <sup>2</sup>			Эффективность, %
			24 ч	48 ч	7 сут	
60	0,5	Асфальт	0	0	0	100
60	0,5	Дерево	1	1	1	99,99

Достигнуто эффективное обеззараживания (по II категории) поверхностей из дерева и асфальта, предварительно контаминированных *S. aureus* (шт 209-Р). В качестве белковой защиты использована сыворотка крови лошади.

Из данных таблицы 24 можно видеть, что однократное нанесение оксидантов в указанной дозе при экспозиции 60 мин обеспечивает обеззараживание поверхностей из асфальта и дерева, контаминированных *S. aureus* (с белковой защитой).

В четвертом опыте определяли эффективность обеззараживания поверхностей (из дерева и асфальта) по III категории, контаминированных *Bac. cereus* (без белковой защиты), по схеме, указанной выше (Сох=500, рН=6,5. Результаты представлены в таблице 23.

Таблица 23

Результаты обеззараживания поверхностей при контроле по культуре *Vas. cereus* (однократное нанесение)

Экспозиция обработки, мин	Расход р-ра, л/м <sup>2</sup>	Поверхность	КОЕ/см <sup>2</sup>			Эффективность, %
			24 ч	48 ч	7 сут	
60	0,5	Асфальт	0	100	Сплошной Рост	0
60	0,5	Дерево	150	180	200	0

Из таблицы 25 можно видеть, что однократное нанесение раствора оксидантов на поверхности не обеспечивает их обеззараживания при контроле по *Vas. cereus*. Следовательно, возникает необходимость проведения дальнейших опытов с двукратным нанесением препарата.

В пятом опыте были разработаны режимы обеззараживания поверхностей (из дерева и асфальта), контаминированных *Vas. cereus* (с белковой защитой и без нее) по режиму III категории, но с использованием раствора оксидантов (Сох=500 мг/л, рН=6,5), который наносили двукратно (из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>) при экспозиции 180 мин с интервалом 90 мин после первого нанесения препарата. Результаты представлены в таблице 24.

Таблица 24

Результаты обеззараживания тест-поверхностей

Экспозиция обработки, мин	Расход р-ра, л/м <sup>2</sup>	Поверхность	КОЕ/см <sup>2</sup>			Эффективность, %
			24 ч	48 ч	7 сут	
Двукратное нанесение препарата (без белковой защиты)						
180	1,0	Асфальт	0	0	0	100
180	1,0	Дерево	0	0	0	100
Двукратное нанесение препарата (с белковой защитой)						
180	1,0	Асфальт	0	0	0	100
180	1,0	Дерево	0	1	1	99,99

Из приведенной таблицы видно, что 100%-я дезинфекция поверхностей из асфальта и дерева, контаминированных *Vac. cereus* (с белковой защитой и без нее), по режиму III категории с использованием раствора оксидантов обеспечивается при двукратном нанесении препарата по 1,0 л/м<sup>2</sup> (0,5+0,5) и общей экспозиции 180 мин с интервалом 90 мин после первого нанесения препарата.

В технологическом плане следует выполнять механическую очистку поверхностей (от навоза, мусора, остатков груза и других загрязнений), а затем промывку горячей водой струей (при температуре 50–60°C) и при рабочем давлении при выходе из брандспойта не менее 2 атм, а лучше 6–7 атм.

После завершения дезинфекции (при указанной экспозиции) следует промывать поверхности от остатков препарата.

### **3.1.9. Исследования по определению дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания транспортных средств**

Используя полученные нами предварительные данные по определению дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР», провели повторные лабораторные опыты с применением образцов только тех материалов, которые используются при изготовлении автотранспорта и контейнеров-рефрижераторов (нержавеющая сталь, пластик), по методике, описанной в разделе 3.1.4. диссертации. Результаты опытов представлены в таблице 25.

Таблица 25

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных тест-культурами *S. aureus* (шт. 209-Р) и *Bac. cereus* (шт. 96), дезсредством «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох=500 мг/л) при норме расхода 3–5 мл на 100 см<sup>2</sup> поверхности (n=3)

Экспозиция, мин	Пол из нержавеющей стали	Стенка из пластика	Дерево (стеллажи)
Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> ), контаминированные <i>S. aureus</i> (шт. 209-Р)			
60	+	-	+
90	-	-	-
120	-	-	-
Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> ), контаминированные <i>Bac. cereus</i> (шт. 96)			
60	+	+	+
120	-	-	-
180	-	-	-

Примечание: 1. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры.

2. Контроль – рост тест-культур на поверхностях, обработанных стерильной водой.

*Результаты опытов с применением тест-культуры S. aureus.* Было установлено, что для дезинфекции с применением «Анолита...» при контроле по тест-культуре *S. aureus* для обеззараживания тест-поверхностей экспозиция может составлять 90 мин (100%-я гибель культуры). Доза «Анолита...» – 3 мл на 100 см<sup>2</sup>.

*Результаты опытов с применением тест-культуры Bac. cereus.* Проведенными опытами установлено, что эффективность дезинфицирующего действия «Анолита...» при обеззараживании тест-поверхностей, контаминированных культурой *Bac. cereus*, составила 100% при экспозиции 120 мин (100%-я гибель культуры). Доза Анолита – 5 мл на 100 см<sup>2</sup>.

### 3.1.10. Лабораторные опыты по изучению дезинфицирующего действия «Анолита АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод на транспорте

Для определения дезинфицирующего действия применяли препарат «Анолит АНК-СУПЕР», который получали на установке СТЭЛ АНК-СУПЕР, с  $C_{ox}=500$  мг/л. В опытах использовали суточную культуру *E. coli* (шт. 1257), *S. aureus* (шт. 209-P) и 7-суточную культуру *Bac. cereus* (шт. 96, спорная форма) (концентрация взвеси  $2 \times 10^9$  м.кл/мл).

В качестве объекта обработки использовали сточные воды после очистки и мойки вагонов (контейнеров), перевозивших животноводческие грузы, на ДПС ст. Бойна Московской железной дороги. В пробирку с 9 мл сточных вод добавляли 1 мл взвеси соответствующего тест-микроба и вносили 0,5 мл «Анолита АНК-СУПЕР». По истечении экспозиции (30, 60, 120, 180 мин) пипеткой переносили 1 мл взвеси в пробирку с 9 мл нейтрализатора (0,1%-й раствор тиосульфата натрия), а затем из нее 1 мл смеси переносили в пробирку с 5 мл мясо-пептонного бульона (МПБ). После тщательного перемешивания делали посеvy по 0,1 мл на МПА с 8,5% NaCl, как из первой, так и из второй пробирки.

Учет проводили через 24–48 ч и 7 сут. Эффективным считали действие препарата при той экспозиции, при которой обеспечивалась 100%-я гибель тест-микробов при наличии их роста в контрольных пробирках, в которые вместо препарата добавляли стерильную воду.

Таблица 26

Ветеринарно-санитарные показатели сточных вод, получаемых после механической очистки и мойки водой автотранспорта, использованного для перевозки охлажденной свинины (n = 3)

№№ Автотранспортного средства	Обсемененность сточных вод, ОМЧ	Механическая загрязненность, мг/л
X177XXX50	$110 \times 10^3$	11,4–11,5

Примечание: сточные воды отобраны при механической очистке и мойке автотранспорта на фирме «Продторг+» (г. Подольск Московской области).

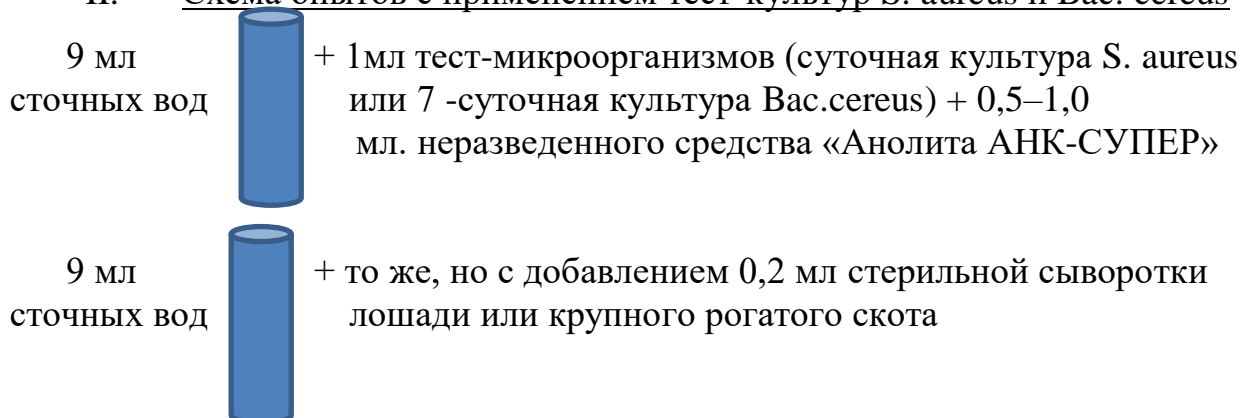
Данные, представленные в таблице 26, свидетельствуют о значительном загрязнении сточных вод, поступающих после мойки специализированного автотранспорта.

Рис. 6 Схема постановки лабораторных опытов по обеззараживанию сточных вод на транспорте по режимам I, II и III категорий

### I. Подготовительный этап

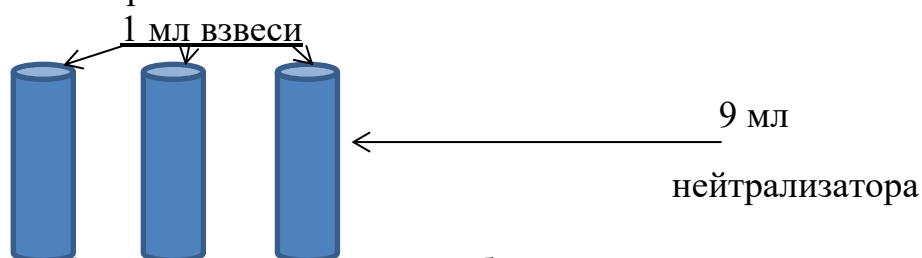
Отобранные пробы сточных вод исследовали на общую микробную обсемененность и на наличие *S. aureus*, *Bac. cereus* и осадок механической примеси.

### II. Схема опытов с применением тест-культур *S. aureus* и *Bac. cereus*

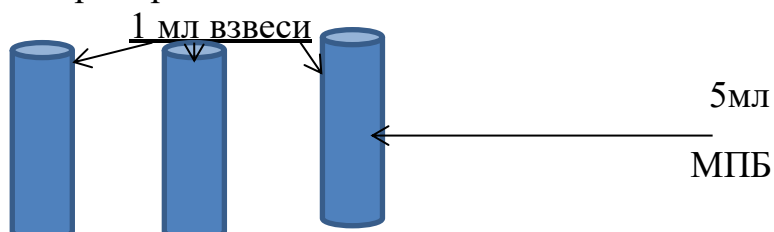


### III. Экспозиции 60, 120 и 180 мин

Первая пробирка: 1 мл взвеси после каждой экспозиции вносили в 9 мл нейтрализатора – 0,1%-го раствора тиосульфата натрия:

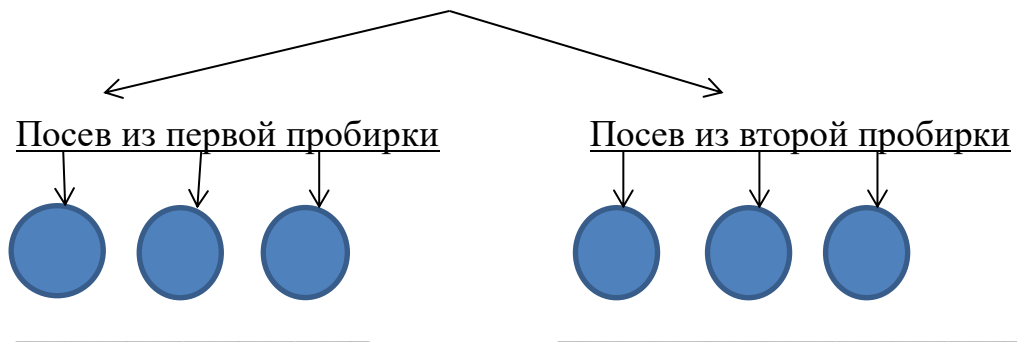


Вторая пробирка: 1 мл смеси из первых пробирок переносили в пробирки с 5 мл МПБ



Продолжение рис.6

- IV. Посев проб из первой и второй пробирок по 0,1 мл после каждой экспозиции на МПА (с 8,5% NaClE)



- V. Инкубация посевов при температуре 37°C в течение 24–48 ч и 7 сут  
 VI. Учет эффективности обеззараживания сточных вод

Примечание: контроль (сточные воды + тест-культура + вода).

Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод на транспорте по режимам I, II и III категорий представлены в таблицах 27, 28, 29.



Таблица 27

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию сточных вод на транспорте, контаминированных тест-культурой *E. coli* (шт. 1257) концентрацией  $1 \times 10^9$  м.кл./мл, с применением дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» ( $C_{ox}=500$  мг/л) ( $n = 3$ )

Сточные воды после очистки и мойки автотранспорта	Экспозиция, ч				
	1	2	2,5	3	24
	Учет роста <i>S. aureus</i> (шт. 209-P)				
Без белковой защиты					
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 0,5 мл «Анолита АНК-СУПЕР»	+	+	+	+	+ (24 КОЕ/мл)
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР»	+	+	-	-	-
С белковой защитой					
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 0,5 мл «Анолита АНК-СУПЕР» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	+	+ (2760 КОЕ/мл)
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры *E. coli*(шт. 1257);  
(-) – отсутствие роста тест-культуры *E. coli* (шт. 1257).

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию сточных вод на транспорте, контаминированных тест-культурой *S. aureus*, шт. 209-Р концентрацией  $1 \times 10^9$  м.кл./мл, с применением дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох=500 мг/л) (n = 3)

Сточные воды после очистки и мойки автотранспорта	Экспозиция, ч				
	1	2	2,5	3	24
	Учет роста <i>S. aureus</i> (шт. 209-Р)				
Без белковой защиты					
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 0,5 мл «Анолита АНК-СУПЕР»	+	+	+	+	+ (24 КОЕ/мл)
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР»	+	+	-	-	-
С белковой защитой					
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 0,5 мл «Анолита АНК-СУПЕР» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	+	+ (2760 КОЕ/мл)
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры;  
(-) – отсутствие роста тест-культуры.

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию сточных вод на транспорте, контаминированных тест-культурой *Vac. cereus* (шт. 96) концентрацией  $1 \times 10^9$  м.кл./мл, с применением дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» ( $C_{ox}=500$  мг/л)  
(n = 3)

Сточные воды после очистки и мойки автотранспорта	Экспозиция, ч				
	1	2	3	3,5	24
	Учет роста <i>Vac. cereus</i>				
Без белковой защиты					
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР»	+	+	-	-	-
С белковой защитой					
9 мл сточных вод + 1мл тест-культуры + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры;  
(-) – отсутствие роста тест-культуры.

*Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест культурой E. coli.* Результаты опытов, представленные в таблице 27, свидетельствуют о том, что для обеззараживания сточных вод (по режиму I категории) без белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч при расходе из расчета 1 мл препарата на 9 мл сточных вод; для обеззараживания сточных вод с белковой защитой потребовалась экспозиция 3 ч при таком же соотношении препарата и сточных вод (1:9).

*Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест культурой S. aureus.* Результаты опытов, представленные в таблице 28, свидетельствуют о том, что для обеззараживания сточных вод (по режиму II категории) без белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч при расходе из расчета 1 мл препарата на 9 мл сточных вод; для обеззараживания сточных вод с белковой защитой потребовалась экспозиция 3 ч при таком же соотношении препарата и сточных вод.

*Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест-культурой Bac. cereus.* Результаты опытов, представленные в таблице 29, свидетельствуют о том, что обеззараживание сточных вод по режиму III категории (контроль Bac. cereus) достигнуто без белковой защиты за 3 ч, а с белковой защитой за 3,5 ч.

Во всех случаях анолит добавляли из расчета 1:9 (анолит + сточные воды).

Таким образом, проведенными опытами по определению дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР» установлена высокая эффективность препарата для обеззараживания сточных вод различной санитарной категории. Данные исследования дают возможность начать проведение обширных производственных испытаний по обеззараживанию сточных вод различной санитарной категории на

транспорте.

### **3.1.11. Исследования по определению дезинфицирующего действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей, используемых при строительстве боенских предприятий, с применением тест-культур вегетативной и споровой микрофлоры**

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор «Анолит АНК-СУПЕР», который получали на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» третьего поколения, предоставленной институту по договору фирмой ООО «Делфин Аква». Полученный раствор характеризуется следующими показателями: Сох – 500 мг/л (0,05%), общая минерализация – до 0,9 г/л; рН – 6,0–6,5; ОВП – 1000 мВт, конверсия хлорида натрия – 99,9%; срок хранения анолита составляет 6 мес при соблюдении соответствующих условий, в герметически закрытой стеклянной или пластмассовой емкости. После вскрытия емкости со средством «Анолит...» его следует использовать в течение 30 сут согласно ТУ.

Определение дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР» провели согласно методики описанной в разделе 3.1.4. диссертации. В лабораторных опытах использовали образцы только тех материалов, которые применяют при строительстве боенских предприятий (нержавеющая сталь, бетон, кафельная и метлахская плитка), а в качестве тест-культур использовали *S. aureus* (шт. 209-Р) и *Bac. cereus* (шт. 96), по следующей методике.

Наносили 1 мл взвеси культур концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл./мл на один тест-объект. Взвесь равномерно распределяли по поверхности тест-объекта на площади 100 см<sup>2</sup>, после чего тест-объекты оставляли в горизонтальном положении на 1–1,5 ч до полного испарения жидкости. Контаминированные тест-объекты перед их орошением дезинфектантом располагали в кювете горизонтально. «Анолит АНК-СУПЕР» при применении культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) наносили на шероховатые поверхности (бетон, метлахская плитка) из расчета 10 мл/100 см<sup>2</sup>, т.е. 1 л/м<sup>2</sup>, а на гладкие поверхности из

нержавеющей стали и кафельной плитки – 5 мл/100 см<sup>2</sup>, т.е. 0,5 л/м<sup>2</sup>. При применении культуры *Vac. cereus* (шт. 96) «Анолит АНК-СУПЕР» наносили на шероховатые поверхности из бетона и метлахской плитки из расчета 10 мл/100 см<sup>2</sup>, т.е. 1 л/м<sup>2</sup>, а на гладкие поверхности из нержавеющей стали и кафельной плитки – 5 мл/100 см<sup>2</sup>, т.е. 0,5 л/м<sup>2</sup>.

По истечении экспозиции (60–120 мин) стерильным марлевым тампоном делали смывы с поверхности опытных и контрольных тест-объектов, затем тампоны тщательно промывали в 10 мл стерильной водопроводной воды, а промывную воду высевали в случае с *S. aureus* (шт. 209-Р) на МПБ с 6,5% NaCl и затем, при подозрении наличия роста, – на МПА с 8,5% NaCl, а в случае с *Vac. cereus* (шт.96) – на МПБ и затем, при подозрении наличия роста, – на МПА. Посевы помещали в термостат при температуре 37°C. Результаты учитывали через 24 ч и 7 сут. Эффективным считали режим, при котором не менее чем в трех опытах отсутствовал рост тест-культур. Результаты опытов представлены в таблице 30.

Таблица 30

Результаты лабораторных опытов по определению дезинфицирующего действия дезсредства «Анолита АНК-СУПЕР» (Сох=500 мг/л)(n=3) по обеззараживанию тест-поверхностей с применением тест-культур *S. aureus* (шт. 209-Р) и *Vac. cereus* (шт. 96).

Экспозиция, мин	Бетон	Кафельная плитка	Метлахская плитка	Нержавеющая сталь
I. Тест-поверхности, контаминированные культурой <i>S. aureus</i> (шт. 209-Р)				
60	+	-	+	-
90	-	-	-	-
II. Тест-поверхности, контаминированные культурой <i>Vac. cereus</i> (шт. 96).				
90	+	-	+	-
120	-	-	-	-

Примечание: 1. (-) – обеззаражено; (+) – не обеззаражено. 2. Контроль: рост культур на поверхностях, обработанные стерильной водой.

*Результаты проведенных опытов:*

- с применение тест-культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) было установлено, что для 100%-го обеззараживания тест-поверхностей может быть

использовано средство «Анолит АНК-СУПЕР» при экспозиции 90 мин для гладких поверхностей из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а для шероховатых – 1 л/м<sup>2</sup>;

- с применением тест-культуры *Vac. cereus* (шт. 96) было установлено, что для 100%-го обеззараживания тест-поверхностей может быть использовано средство «Анолит АНК-СУПЕР» при экспозиции 120 мин для гладких поверхностей из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а для шероховатых – 1 л/м<sup>2</sup>.

Представленные выше результаты лабораторных испытаний свидетельствуют, что дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» показало высокую дезинфицирующую активность в отношении вегетативной и споровой микрофлоры, нанесенной на тест-модели конструктивных элементов боенских предприятий и скотоубойных пунктов, что, на наш взгляд, дает возможность провести опыты в производственных условиях.

### **3.1.12. Токсикологические испытания дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР»**

Лабораторные опыты по определению токсичности дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» проводили согласно методике, указанной в разделе 3.1.2. диссертации, на животных трех видов массой: белых крысах-самцах 180–205 г, белых мышах – 19–22 г и кроликах – 2590–3200 г. Опыт проводили на клинически здоровых животных, которых предварительно выдерживали на 15-дневном карантине. Для статистической достоверности формировали группы животных по 8–10 особей в каждой группе.

*Изучение острой токсичности препарата «Анолит АНК-СУПЕР» при введении в желудок.* Для определения острой токсичности на лабораторных животных (белых крысах) при введении в желудок были испытаны дозы 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; и 10,0 г/кг массы тела. Для постановки опыта использовали 6 групп лабораторных животных (5 опытных и контрольная) по 8 особей в каждой. Крысам опытных групп вводили препарат в различных дозах: от 2,0 до 10 мг/кг массы тела, а контрольной – по 10 мг/кг стерильной водопроводной воды. В течение 14 сут за животными вели наблюдение. Результаты представлены в таблице 31.

Результаты острой токсичности препарата «Анолит АНК-СУПЕР»  
при введении в желудок белых крыс

Доза, г/кг	0 (контроль)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
Выжило	8	8	8	8	8	8
Погибло	0	0	0	0	0	0

Как видно из представленных в таблице 31 данных, в результате однократного введения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» в желудок крысам в дозе 2,0–10,0 г/кг ни одно животное ни в опытных, ни в контрольной группах за время наблюдения не погибло. Животные в опытных и контрольной группах оставались подвижными, хорошо принимали корм и воду, внешне и по поведению не отличались от контрольных. На вскрытии патоморфологическая картина в контрольной и опытных группах была сходной, изменений на паренхиме и в структуре внутренних органов обнаружено не было. По результатам проведенного опыта можно сделать выводы о том, что, согласно ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» относится к 4-му классу токсичности (малотоксичное вещество).

*Изучение кумулятивных свойств дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» в подостром опыте.* Согласно результатам предыдущего опыта исследования проводили по схеме для малотоксичных соединений. Формировали 2 группы белых крыс по 10 особей в каждой (контрольная и опытная). Препарат «Анолит АНК-СУПЕР» вводили в желудок белым крысам опытной группы в постоянной дозе, составляющей 1/5 от максимально-введенной дозы (10 г/кг). Ежедневно вводимая доза составляла



2,0 г/кг, длительность эксперимента – 20 сут. Результаты лабораторного опыта описаны в таблице 32.

Таблица 32

Изучение кумулятивных свойств дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» в подостром опыте.

Суммарная доза, г/кг живой массы	Опытная группа – погибло		Контрольная группа – погибло		Срок, сутки
	число особей	%	число особей	%	
26,0	1	0	0	0	13
28,0	2	10	0	0	14
30,0	3	20	0	0	15
32,0	4	30	0	0	16
36,0	5	50	0	0	18
38,0	8	80	0	0	19
40,0	10	100	0	0	20

На основании представленных в таблице 32 данных проведен расчет смертельной дозы в повторном эксперименте. По результатам лабораторных опытов установлено: ЛД<sub>16</sub> составила 28,9 г/кг; ЛД<sub>50</sub> – 36,0 г/кг; ЛД<sub>84</sub> – 39,1 г/кг, ЛД<sub>100</sub> - 40,0 г/кг. Стандартную ошибку устанавливали по формуле Гадама:

$$S=(K \times s \times d)/n$$

где K=0,564; d (средняя интервала между дозами)=2,0; s=(ЛД<sub>84</sub>–ЛД<sub>16</sub>)/2=(39,1-28,9)/2=5,1 г/кг. В результате стандартная ошибка ( $\pm S$ ) составила:

$$S = \sqrt{\frac{0,564 \times 5,0 \times 2,0}{10}} = 0,76 \text{ г/кг.}$$

Таким образом, ЛД<sub>50n</sub> препарата в условиях повторного введения составляет около 36,0 $\pm$ 0,76 г/кг массы тела.

Коэффициент кумуляции (K<sub>cum</sub>) рассчитывали по отношению средне-эффективных доз подострого и острого опытов:

$$K_{cum} = \frac{LD_{50n}}{\text{МПД (максимальная переносимая доза)}}$$

В результате  $K_{cum}$  составил 3,6, что, согласно классификации Ю.С. Кагана, относит дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» к 3-му классу опасности (умеренная кумуляция).

В ходе опыта для выявления функциональной нарушений и кумуляции животных обследовали. Первое обследование осуществляли на 10-е сутки, когда животные получили суммарную дозу 20,0 г/кг, второе – на 17-е сутки при дозе 34 г/кг, т.е. на уровне  $LD_{50n}$ .

В ходе опыта определяли клинические показатели: массу тела животных, частоту дыхания и сердцебиения. Данные представлены в таблице 33.

Таблица 33

Клинические показатели белых крыс подостром опыте  
(среднее в группе)

Группа животных	Функциональные показатели								
	на начало опыта			на 10-е сутки			на 17-е сутки		
	ЧД	ЧСС	Масса тела, г	ЧД	ЧСС	Вес	ЧД	ЧСС	Масса тела, г
Опытная	85±2	380±2	188±2	88±3	390±3	195±2	89±4	450±6	189±2
Контрольная	86±2	382±5	191±2	85±2	386±2	201±3	86±2	382±2	215±7

Примечание: ЧДС – частота дыхания в 1 мин; ЧСС – частота сердечных сокращений в 1 мин.

Как видно из данных таблицы 35, масса тела животных в опытной группе заметно меньше прибавилась на 10-е сутки, а на 17-е сутки уменьшалась. По частоте дыхания и сердцебиения в контрольной группе наблюдалось легкое превышение относительно контрольной группы.

Помимо вышеприведенных показателей, у животных опытной и контрольной групп контролировали ректальную температуру.

Таблица 34

Показатели температуры тела крыс в опытной и контрольной группах (среднее в группе)

Группа животных	Показатели ректальной температуры тела		
	на начало опыта	на 10-е сутки	на 17-е сутки
Опытная	37,7±0,5	37,8±0,8	38,3±0,7
Контрольная	37,5±0,4	37,5±0,5	37,7±0,5

Из представленных в таблице 34 данных видно, что у животных опытной и контрольной групп ректальная температура находилась в пределах нормы, однако в контрольной на 17-е сутки незначительно повысилась, что, на наш взгляд, может быть связано с общим токсическим действием препарата на организм крыс.

***Изучение кожно-резорбтивного действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР». Способность дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» проникать через кожу*** в лабораторных опытах на белых крысах определяли путем однократного нанесения дезинфектанта на кожу в области холки в дозе 1,0 мл. Через 4 ч средство смывали теплой водопроводной водой. В результате опыта никаких анатомо-морфологических изменений у подопытных животных не отмечалось.

***Кожно-резорбтивное действие дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР»*** в лабораторных опытах изучали на белых крысах и белых мышах. Хвосты подопытных животных погружали в раствор дезинфектанта на 2/3 длины с экспозицией 2 ч, на протяжении 5 сут.

По окончании опыта определяли появление изменений кожных покровов и наличие гиперемии в области контакта с дезинфектантом. В результате лабораторных исследований не выявлено значительного

воздействия препарата: на месте контакта наблюдали лишь легкое покраснение.

*Изучение раздражающего и аллергенного действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР». Раздражающее действие дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР»* изучали в опытах на кроликах. На выстриженные участки кожи кроликов на поверхности холки, размером 4×4, однократно наносили препарат «Анолит АНК-СУПЕР» в дозе 3 мл. Состояние кожи оценивали в баллах согласно классификации С.В. Суворова.

Система оценки изменений кожи основана на объективном анализе степени выраженности эритемы и измерении толщины кожной складки (в миллиметрах). Выраженность раздражающих свойств препарата определяли средним суммарным баллом (эритема + отек) в соответствии с классификацией С.В. Суворова. Результаты проведенного опыта свидетельствовали, что в нанесенной дозе дезинфектант не вызывал раздражающего эффекта. Таким образом, данное средство по выраженности раздражающего эффекта относится к 4-му классу малоопасных соединений.

### **3.2. Производственные испытания разработанных режимов применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР»**

Результаты проведенных лабораторных исследований по определению бактерицидного, бактериостатического действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР», а также дезинфицирующего действия препарата в отношении микроорганизмов четырех групп устойчивости позволили приступить к обширным производственным испытаниям разработанных режимов с целью создать технологии применения данного средства на подконтрольных объектах АПК.

#### **3.2.1. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания почвы в отношении *S. aureus*, *Bac. cereus***

Разработаны режимы и технология дезинфекции почвы, имея в виду, что в ряде случаев погрузочно-разгрузочные платформы, загоны и другие объекты могут иметь почвенное покрытие. Поэтому они, как и другие

сооружения, после выгрузки животных должны быть очищены от навоза и продезинфицированы.

В качестве дезинфектанта использован раствор оксидантов «Анолит АНК-СУПЕР», полученный на установке «СТЭЛ АНК СУПЕР». Пробы почвы имели рН 5,2. Предварительно образцы почвы прогревали при температуре 250 °С в течение 3 ч.

Опыты проведены при комнатной температуре (18°С) и относительной влажности воздуха 75–80%. В качестве тест-культур использованы *S. aureus* (шт. 209-Р) и *Bac. cereus* (шт. 96).

*Первый опыт.* Пробу почвы размещали в пластмассовые емкости, утрамбовывали. Высота столба почвы составила 25 см, а площадь поверхности – 70 см<sup>2</sup>. Далее готовили в объеме 100 мл физиологического раствора взвесь двухсуточной культуры стафилококка концентрацией 2×10<sup>9</sup> м.кл/мл и наносили на поверхность порциями. Через 5 мин почва была полностью увлажнена взвесью тест-культуры. Расчетным путем установили, что нанесение взвеси культуры на 1 см<sup>2</sup> поверхности почвы составило 1,52 мл. Общая масса почвы 1,3 кг.

В первом случае раствором оксидантов в объеме 100 мл (из расчета 14 л на 1 м<sup>2</sup>) увлажняли поверхность (70 см<sup>2</sup>) контаминированной стафилококком почвы и через 60 мин отбирали пробы с поверхности (2–3 см) и из глубинного слоя и по общепринятой методике производили посев на МПА с 8,5% NaCl. Результаты учитывали через 24 ч и 7 сут, что показано в таблице 37. Эффективность дезинфекции составила 99,91%. Контроль культуры на МПА положительный.

Во втором случае раствор оксидантов наносили на поверхность площадью 100 см<sup>2</sup> в объеме 100 мл (из расчета 10 л на 1 м<sup>2</sup>). Через 60 мин с увлажненной поверхности, контаминированной *S. aureus*, отбирали пробы и исследовали, как указано выше. В этом случае эффективность дезинфекции при контроле по золотистому стафилококку составила 100%.

*Второй опыт.* Исследования выполнены по схеме, указанной в первом

опыте, в качестве тест-культуры использована 7-суточная культура *Bac. cereus* (шт. 96). Результаты опыта приведены в таблице 35 и свидетельствуют, что эффективной дезинфекции почвы достигнуто не было. Контроль культуры на МПА положительный.

*Третий опыт.* Опыт выполнен по схеме первого опыта, для контаминации почвы была использована 7-суточная культура *Bac. cereus* (шт. 96). Раствор оксидантов ( $C_{ox}=500$  мг/л) наносили дважды по 100 мл с интервалом 24 ч. После второго нанесения раствора оксидантов отбирали пробы почвы (через 24 ч) с поверхности (2–3 см) и из глубинного слоя и по общепринятой методике проводили посев на МПА. Результаты учитывали через 7 сут, что показано в таблице 36. Данные таблицы свидетельствуют, что получен эффект обеззараживания почвы, контаминированной споровой культурой, как с поверхности, так и на глубине 25 см, на уровне 99,95%.

Таким образом, лабораторными опытами установлено, что дезинфекция почвы, контаминированной стафилококком, достигается при однократном применении раствора оксидантов ( $C_{ox}=550$  мг/л) в дозе 100 мл (из расчета 14 л/м<sup>2</sup>) и экспозиции 60 мин. Дезинфекция почвы, контаминированной споровой культурой *Bac. cereus*, достигается при двукратном нанесении раствора оксидантов (100 мл + 100 мл) ( $C_{ox}=500$  мг/л) из расчета 14 л/м<sup>2</sup> при экспозиции после второго нанесения 24 ч. Во всех случаях эффект достигался при одновременной санации как поверхностного, так и глубокого слоев почвы. При исследовании только поверхностного слоя почвы, но при применении раствора оксидантов из расчета 10 л/м<sup>2</sup>, также достигался эффект обеззараживания, который составлял 100%.

Учет результатов опыта по обеззараживанию почвы раствором  
«Анолита АНК-СУПЕР» при однократном нанесении (100  
мл)

Проба почвы	Контаминация почвы тест- культурой	Экспозиция, мин	Учет результатов обеззараживания, КОЕ/г		Эффек- тивность обезза- ражива- ния, %	В среднем по пробе почвы
			через 24 ч	через 7 сут		
<i>S. aureus</i>						
Проба с поверхности (2–3 см)	100 мл взвеси культуры конц. $2 \times 10^9$ из расчета $1,52 \text{ мл/см}^2$ поверхности	60	77	87	99,94	99,91
Проба из глубинного слоя (25 см)		60	170	205	99,87	
<i>Bac. cereus</i>						
Проба с поверхности (2–3 см)	100 мл взвеси культуры конц. $2 \times 10^9$ из расчета $1,52 \text{ мл/см}^2$ поверхности	60	-	+	0	0
Проба из глубин- ного слоя (25 см)		60	-	+	0	

Примечание: «+» – сплошной рост; «-» – контроль культур на МПА (наличие роста).

Таблица 36

Учет результатов опыта по обеззараживанию почвы раствором «Анолита АНК-СУПЕР» при двукратном его нанесении (100 мл +100 мл) с интервалом 24 ч и экспозиции после второго нанесения 24 ч

Проба почвы	Контаминация почвы тест-культурой	Экспозиция, мин	Учет результатов обеззараживания, КОЕ/г		Эффективность обеззараживания, %	В среднем по пробе почвы
			через 24 ч	через 7 сут		
Vas. cereus						
Проба с поверхности (2–3 см)	Дважды по 100 мл взвеси культуры конц. $2 \times 10^9$ из расчета $1,52 \text{ мл/см}^2$ поверхности	24	-	25	99,98	99,95
Проба из глубинного слоя (25 см)		24	-	123	99,92	

Примечание: контроль культуры на МПА (+); контроль питательной среды «-».

В результате проведенных производственных испытаний установлена высокая дезинфицирующая активность «Анолита АНК-СУПЕР» для обеззараживания почв как на поверхности, так и на глубине 25 см.

### 3.2.2. Производственные испытания режимов и технологии применения «Анолита АНК-СУПЕР» для дезинфекции погрузочно-разгрузочных платформ и других объектов на транспорте по режимам II и III категорий

Проведены производственные комиссионные испытания на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороге и ЗАО «Хака-Москва» режимов дезинфекции раствором оксидантов различных объектов на транспорте. Результаты запротokolированы в актах, утвержденных дирекцией института.

В ходе испытания по режимам II категории комиссионно установлено, что при однократной дезинфекции разгрузочно-погрузочной площадки растворами оксидантов концентрацией (С<sub>оx</sub>) 550,0 мг/л (по активному хлору) и экспозиции 60 мин, при нанесении препарата из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> отмечено снижение общей микробной обсемененности и отсутствие



золотистого стафилококка. Эффективность дезинфекции при контроле по *S. aureus* составила 100 %.

Таким образом, препарат рекомендован для дезинфекции погрузочно-разгрузочных площадок с асфальтовым покрытием по режиму II категории.

Установлено, что при однократной дезинфекции складского помещения растворами оксидантов концентрацией ( $C_{ox}$ ) 550,0 мг/л (по активному хлору) и экспозиции 60 мин, при нанесении препарата из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> отмечено снижение общей микробной обсемененности и отсутствие золотистого стафилококка. Эффективность дезинфекции при контроле по *S. aureus* составила 100 %.

Таким образом, препарат рекомендован для дезинфекции складских помещений, пакгаузов и других объектов железнодорожного и автомобильного транспорта по режиму II категории

- Установлено, что дезинфекция загонов для животных с грунтовым покрытием по II категории растворами оксидантов достигается при однократном нанесении препарата из расчета 10,0 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 60 мин. При этом снижается общая микробная обсемененность, а роста *S. aureus* не отмечено. Эффективность дезинфекции загона при контроле по *S. aureus* составила 100%.

Таким образом, препарат рекомендован для дезинфекции загонов для животных с грунтовым покрытием по II категории.

- Установлено, что дезинфекция платформ, эстакад и трапов по II категории растворами оксидантов достигается при однократном нанесении препарата из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 60 мин. При этом снижается общая микробная обсемененность, а роста *S. aureus* не наблюдается. Эффективность дезинфекции при контроле по *S. aureus* составила 100%.

Таким образом, препарат рекомендован для дезинфекции платформ, эстакад и трапов, используемых в системе перевозки животных, по режиму II категории.

Испытаниями по режимам III категории установлено, что при двукратной дезинфекции разгрузочно-погрузочной площадки растворами оксидантов концентрацией 550 мг/л (по активному хлору), экспозиции 180 мин и суммарном нанесении препарата из расчета 1,0 л/м<sup>2</sup> снизилась общая микробная обсемененность, а рост *Vac. cereus* отсутствовал. Эффективность дезинфекции при контроле по *Vac. cereus* составила 100%

Таким образом, препарат рекомендован для дезинфекции погрузочно-разгрузочных площадок с асфальтовым покрытием по режиму III категории.

- Установлено, что при двукратной дезинфекции складского помещения растворами оксидантов концентрацией 550,0 мг/л (по активному хлору) при экспозиции 180 мин и суммарном нанесении препаратов из расчета 1,0 л/м<sup>2</sup> (0,5 + 0,5 л/м<sup>2</sup>) снижалась общая микробная обсемененность, а рост *Vac. cereus* отсутствовал. Эффективность дезинфекции при контроле по *Vac. cereus* составила 100%.

Таким образом, препарат рекомендован для дезинфекции складских помещений, пакгаузов и других объектов железнодорожного и автомобильного транспорта по режиму III категории.

- Установлено, что дезинфекция платформ, эстакад и трапов по режиму III категории растворами оксидантов достигается при двукратном нанесении препарата из расчета 1,0 л/м<sup>2</sup> (0,5 + 0,5 л/м<sup>2</sup>) и экспозиции 180 мин (90 мин после повторного нанесения). При этом общая микробная обсемененность снижается до 99,8–99,9%, а рост *Vac. cereus* отсутствует полностью. Эффективность дезинфекции при контроле по *Vac. cereus* составила 100%.

Таким образом, препарат рекомендован для дезинфекции платформ, эстакад и трапов, используемых в системе перевозки животных, по режиму III категории

- Установлено, что дезинфекция загонов для животных с грунтовым покрытием по режиму III категории растворами оксидантов достигается при двукратном нанесении препарата (10,0+10,0 л/м<sup>2</sup>) и общей экспозиции 180 мин. При этом снижается общая микробная обсемененность на 99,97%, а

роста *Bac. cereus* не отмечено.

Таким образом, эффективность дезинфекции загона при контроле по *Bac. cereus* составила 100%, и препарат рекомендован для дезинфекции загонов для животных с грунтовым покрытием по режиму III категории.

Таким образом, производственные испытания подтвердили эффективность дезинфекции с помощью раствора оксидантов транспортной инфраструктуры на железной дороге и других объектах.

### **3.2.3. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания специализированных транспортных средств и контейнеров, используемых для перевозки животноводческих грузов**

По вопросу дезинфекции транспортных средств изучено и проанализировано свыше 35 источников. В ряде источников приведены рекомендации по применению электромагнитных полей, оптического излучения, озонфотона, УФ-излучения. Однако в доступной нам литературе не было обнаружено сведений о применении дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции по режимам II и III категорий транспортных средств, используемых для транспортировки животных, сырья и продуктов животного происхождения.

#### **3.2.3.1. Изучение микробной контаминации специализированного автотранспорта и контейнеров на автомобильной платформе**

Исследования проведены на базе фирмы «Продторг+» (г. Подольск Московской области) и в лаборатории института. Объектами служили автотранспортные средства (автомобиль «ГАЗель» с рефрижераторной установкой) и контейнеры-рефрижераторы на автомобильной платформе, которые были использованы для перевозки охлажденного мяса (свинины). После выгрузки транспортные средства были подвергнуты механической очистке и мойке горячей водой (температура 45–50°C) при давлении 2 атм.

Бактериологическое исследование проведено в целях определения общего микробного числа (ОМЧ), наличия стафилококков и спорообразующих аэробов рода *Bacillus*. Результаты исследований представлены в таблице 37.

Таблица 37

Результаты опытов по определению микробной контаминации грузовых отсеков транспортных средств, используемых для перевозки охлажденного мяса (n=3)

Место отбора проб	Исследования на наличие микрофлоры, КОЕ/м <sup>2</sup>		
	ОМЧ	<i>Bacillus</i> spp.	<i>Staphylococcus</i> spp.
<b>Автотранспорт (рефр. секция а/м «ГАЗель»)</b>			
Стенка из пластика	210×10 <sup>3</sup>	20±2	520±5
Пол из пластика и нерж. стали	430×10 <sup>3</sup>	35±2	670±5
<b>Рефрижераторные контейнеры на автомобильной платформе</b>			
Стенка из пластика	196×10 <sup>3</sup>	16±1	550±4
Пол из пластика	358×10 <sup>3</sup>	18±1	880±6

Как можно видеть из приведенных в таблице 37 данных, поверхности автотранспорта и контейнеров были контаминированы вегетативной и споровой микрофлорой. В этом случае транспортные средства следует дезинфицировать по II и III категориям соответственно.

### **3.2.3.2. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции автотранспорта с рефрижераторными прицепами**

Опыты проведены на базе ООО «Продторг+» Подольского района Московской области. Объектом обеззараживания послужил автотранспорт («ГАЗель» К833М998) с тремя рефрижераторными прицепами (№№ КМ 8536; МР 1285; ХК 5896), которые были использованы для перевозки охлажденной свинины на подвесе. Полезный объем каждой

рефрижераторной камеры составил  $88 \text{ м}^3$ , а общая площадь –  $150,72 \text{ м}^2$ ; площадь камеры автомашины «ГАЗель» –  $12 \text{ м}^3$ .

Перед дезинфекцией все рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (температура  $45\text{--}50^\circ\text{C}$ ) под давлением 2 атм до появления четкого рисунка структуры поверхностей. Опыты проведены по следующей схеме:

- автотранспортная камера площадью  $12 \text{ м}^2$  и рефрижераторная камера прицепа площадью  $72,72 \text{ м}^2$  (№ КМ 8556) были продезинфицированы по режиму II категории при контроле по тест-культуре стафилококка из расчета  $0,3 \text{ л/м}^2$  средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 90 мин;

- две рефрижераторные камеры общей площадью каждая  $150,72 \text{ м}^2$  (№№ МР 1285, ХК 5896) были продезинфицированы по режиму III категории при контроле по споровой тест-культуре рода *Bacillus* из расчета  $0,5 \text{ л/м}^2$  средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 120 мин.

В качестве дезинфицирующего средства использовали «Анолит АНК-СУПЕР», полученный на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», установленной в лаборатории института (производство ООО «Делфин Аква»). Свойства данного раствора максимально приближены к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуются следующими показателями: Сох –  $500 \text{ мг/л}$  ( $0,05\%$ ), общая минерализация –  $0,9 \text{ г/л}$ ; рН – 6,0 и ОВП – 1100 мВт, конверсия NaCl – 99,99%. Раствор наносили из расчета  $0,3\text{--}0,5 \text{ л/м}^2$  на поверхности рефрижераторных камер путем орошения с помощью установки KARCHER. Было использовано раствора «Анолит...» из расчета по II категории на площадь  $75,72 \text{ м}^2$  – 45,5 л и по III категории также на площадь  $150,72 \text{ м}^2$  – 75,3 л.

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после дезинфекции и проводили посевы по общепринятой методике: при определении ОМЧ – на МПА; стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl; представителей рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Инкубацию посевов проводили в термостате при температуре  $37^\circ\text{C}$ . Учет результатов

бактериологического исследования осуществляли через 24 ч, 7 и 15 сут. Результаты производственных испытаний приведены в таблице 38.

Таблица 38

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения растворов «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции камер автомобиля и рефрижераторных прицепов по режимам II и III категорий (n=3)

Вид транспорта	Режимы			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	Учет результатов обеззараживания, КОЕ/см <sup>2</sup>		
		до обработки	после обработки	
Режим II категории				
Автомобильная камера «ГАЗели» (К833М190) и рефрижераторный прицеп № КМ 8536	ОМЧ	430×10 <sup>3</sup>	41±2	99,99
	<i>Staphylococcus</i> spp.	670±5	-	100
Режим III категории				
Автомобильная камера «ГАЗели» (К833М190) и рефрижераторный прицеп № МР 1285	ОМЧ	250×10 <sup>3</sup>	12±1	99,99
	<i>Bacillus</i> spp.	20±2	-	100
Автомобильный рефрижераторный прицеп № ХК 5696	ОМЧ	210×10 <sup>3</sup>	14±1	99,99
	<i>Staphylococcus</i> spp.	520±5	-	100
	<i>Bacillus</i> spp.	35±2	-	100

Данные таблицы 38 свидетельствуют, что после однократного нанесения «Анолита АНК-СУПЕР» в количестве 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и культуре рода *Bacillus* 120 мин снижалась общая микробная обсемененность на 99,9% и полностью отсутствовали стафилококк и бактерии рода *Bacillus*.

Таким образом, после однократного нанесения раствора «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох – 500 мг/л, рН – 6,0) обеспечивается 100%-е обеззараживание рефрижераторных камер автотранспорта и рефрижераторных прицепов:

- по режиму II категории с применением «Анолита АНК-СУПЕР» из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением «Анолита АНК-СУПЕР» из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Составлен акт производственных испытаний (утв. ФГБНУ ВНИИВСГЭ 14.06.2016 г., акт прилагается).

### **3.2.3.3. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при дезинфекции контейнеров-рефрижераторов на автомобильной платформе**

Испытания проведены на базе ООО «Продторг+» Подольского района Московской области. Объектом обеззараживания послужили контейнеры на автомобильной платформе (№№ К833ММ130; М575ВА190; К563КК163), которые были использованы для перевозки охлажденной свинины на подвесе. Полезный объем каждой рефрижераторной камеры составил 68,03 м<sup>3</sup>, а общая площадь – 129,56 м<sup>2</sup>.

Опыты проведены по следующей схеме:

- перед дезинфекцией все рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (температура 45–50°С) под давлением 2 атм до появления четкого рисунка структуры поверхностей;

- рефрижераторный контейнер общей площадью 129,56 м<sup>2</sup> (№ К833ММ130) был продезинфицирован по режиму II категории при контроле по тест-культуре стафилококка из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 90 мин;

- два рефрижераторных контейнера общей площадью каждый 129,56 м<sup>2</sup> (№№ М575ВА190; К563КК163) были продезинфицированы по режиму III

категории при контроле по споровой тест-культуре рода *Bacillus* из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 120 мин.

В качестве дезинфицирующего средства использовали «Анолит АНК-СУПЕР», полученный на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», установленной в лаборатории института (производство ООО «Делфин Аква»). Свойства данного раствора максимально приближены к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуются следующими показателями: Сох – 500 мг/л (0,05%), общая минерализация – 0,9 г/л; рН – 6,0 и ОВП – 1100 мВт, конверсия NaCl – 99,99%. Препарат наносили из расчета 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> на поверхности рефрижераторных камер путем орошения с помощью установки KARCHER. Было использовано раствора «Анолита...» из расчета по II категории на площадь 129,56 м<sup>2</sup> – 38,86 л и по III категории также на площадь 129,56 м<sup>2</sup> – 64,78 л.

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после дезинфекции и проводили посевы по общепринятой методике: при определении ОМЧ – на МПА; стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl; представителей рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Инкубацию посевов проводили в термостате при температуре 37°C. Учет результатов бактериологического исследования осуществляли через 24 ч и 7 сут.

Результаты производственных испытаний приведены в таблице 39.



Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения растворов «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе по режимам II и III категорий (n=3)

Вид транспорта	Режимы			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	Учет результатов обеззараживания, КОЕ/см <sup>2</sup>		
		до обработки	после обработки	
Режим II категории				
Рефрижераторный контейнер №К833ММ130	ОМЧ	196×10 <sup>3</sup>	15±2	99,99
	<i>Staphylococcus spp.</i>	550±4	-	100
Режим III категории				
Рефрижераторный контейнер №М575ВА190	ОМЧ	358×10 <sup>3</sup>	10±1	99,99
	<i>Bacillus spp.</i>	16±2	-	100
Рефрижераторный контейнер №К563КК163	ОМЧ	210×10 <sup>3</sup>	14±1	99,99
	<i>Bacillus spp.</i>	18±1	-	100

Данные таблицы 39 свидетельствуют, что после однократного нанесения «Анолита АНК-СУПЕР» в количестве 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и культуре рода *Bacillus* 120 мин снизилась общая микробная обсемененность на 99,9% и полностью отсутствовали стафилококк и бактерии рода *Bacillus*.

Таким образом, после однократного нанесения раствора «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох – 500 мг/л, рН – 6,0) обеспечивается 100%-е обеззараживание рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе:

- по режиму II категории с применением «Анолита АНК-СУПЕР» из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением «Анолита АНК-СУПЕР» из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Составлен акт производственных испытаний (утв. ФГБНУ ВНИИВСГЭ 14.07.2016 г., акт прилагается).

#### **3.2.3.4. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции вагонов и контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе**

Опыты проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги (грузовой отсек товарного вагона) и фирме ООО «Продторг+» Подольского района Московской области (рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе) по следующей схеме:

- перед дезинфекцией вагон и рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (температура 45–50°C) под давлением 2 атм до появления четкого рисунка структуры поверхностей;

- в качестве дезинфицирующего средства использовали «Анолит АНК-СУПЕР», полученный на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», установленной в лаборатории института (производство ООО «Делфин Аква»);

- грузовой отсек товарного вагона (№58721333) общей площадью 120 м<sup>2</sup> был продезинфицирован по режиму II категории из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 90 мин при контроле по тест-культуре стафилококка;

- грузовой отсек товарного вагона (№58721341) общей площадью 120 м<sup>2</sup> был продезинфицирован по режиму III категории из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 120 мин при контроле по тест-культуре рода *Bacillus*;

- рефрижераторная камера контейнера на железнодорожной платформе (№58721279) общей площадью 130 м<sup>2</sup> была продезинфицирована по режиму

II категории из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 90 мин при контроле по тест-культуре стафилококка;

- рефрижераторная камера контейнера на железнодорожной платформе (№58721732) общей площадью 130 м<sup>2</sup> была продезинфицирована по режиму III категории при контроле по споровой тест-культуре рода *Bacillus* из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «Анолит АНК-СУПЕР» и экспозиции 120 мин;

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после проведения дезинфекции, затем проводили посев по общепринятой методике: при определении стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl и культуры рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Инкубацию посевов проводили в термостате при температуре 37°C. Учет результатов бактериологического исследования осуществляли через 24 ч, 7 и 15 сут. Результаты производственных испытаний приведены в таблице 40.

Таблица 40

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения раствора «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции вагонов и рефрижераторных контейнеров на железнодорожной платформе по режимам II и III категорий (n=3)

Вид транспорта	Режимы		Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора, КОЕ/см <sup>2</sup>		
	до обработки	после обработки	
Режим II категории (микрофлора <i>Staphylococcus</i> spp. )			
Грузовой отсек товарного вагона	650±7	-	100
Рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе	520±4	-	100
Режим III категории (микрофлора <i>Bacillus</i> spp.)			
Грузовой отсек товарного вагона	20±2	-	100
Рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе	16±2	-	100

Данные таблицы 40 свидетельствуют, что после однократного нанесения «Анолита АНК-СУПЕР» в количестве 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и культуре рода *Bacillus* 120 мин полностью отсутствуют стафилококк и бактерии рода *Bacillus* (т.е. эффективность обеззараживания составила 100%).

Таким образом, после однократного нанесения раствора «Анолит АНК-СУПЕР» (C<sub>оx</sub> – 500мг/л., рН – 6,0) обеспечивается 100%-е обеззараживание железнодорожных вагонов, контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе:

- по режиму II категории средством из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

#### **3.2.4. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод различной санитарной категории**

Изучено и проанализировано свыше 55 источников научной и патентной литературы, в том числе зарубежной. В ряде источников приведены рекомендации по применению электромагнитных полей, оптического излучения, озонфотона, УФ-излучения.

Однако в доступной нам литературе не было обнаружено сведений о применении дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод на транспорте.

Для определения дезинфицирующего действия испытан препарат «Анолит АНК-СУПЕР», который получали на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» с C<sub>оx</sub>=500 мг/л.

В опытах использовали 7-суточную культуру *Bac. cereus* (шт. 96, спорная форма) (концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл).

В качестве объекта обработки использовали сточные воды после очистки и мойки вагонов (контейнеров), перевозивших животноводческие грузы, на ДПС ст. Бойня Московской железной дороги, автотранспорта и контейнеров на фирме ООО «Продторг+», в которые (сточные воды) вносили анолит из расчета 1 мл анолита на 9 мл сточных вод.

Для контроля эффективности анолита по истечении экспозиции воздействия (3 и 3,5 ч) пипеткой брали 1 мл взвеси и переносили в пробирку с 9 мл нейтрализатора (0,1%-й раствор тиосульфата натрия), а затем из нее 1 мл смеси переносили в пробирку с 5 мл МПБ. После тщательного перемешивания делали посевы по 0,1 мл на МПА как из первой, так и из второй пробирки.

Учет проводили через 24–48 ч и 7 сут. Эффективным действие препарата считали при той экспозиции, при которой обеспечивалась 100%-я гибель тест-микроорганизмов при наличии их роста в контрольных пробирках.

Проведенными лабораторными опытами подтверждена высокая бактерицидная активность дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод на транспорте, что позволило перейти к испытанию разработанных режимов в производственных условиях.

#### **3.2.4.1. Ветеринарно-санитарная оценка сточных вод на транспорте**

Сточные воды этой категории образуются после ветсанобработки транспортных средств, в которых при транспортировке или в процессе выгрузки были обнаружены животные заболевшие или подозрительные по заболеванию, причиной которого стали возбудители вирусной и споровой природы; после перевозки кожевенного сырья не боевого происхождения; сырья и продуктов животного происхождения из стран, неблагополучных по указанным выше болезням; животноводческих грузов неизвестного ветеринарно-санитарного происхождения.

*Сточные воды после мойки вагонов* (используемых для перевозки животных и рыбы) характеризуются сильной механической загрязненностью – 300 г/л; установлено наличие микрофлоры: *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Aspergillus niger*, *Micrococcus spp.*, *Bacillus spp.*, ОМЧ  $204,6 \times 10^5$  КОЕ/л.

*Сточные воды после мойки контейнеров* характеризуются механической загрязненностью, которая составляла 390 г/л и наличием микрофлоры, представленной стрептококками, стафилококками, *Bacillus spp.*, ОМЧ составило  $196,6 \times 10^5$  КОЕ/л.

*Сточные воды после мойки автотранспорта* – степень механической загрязненности составляла 430 г/л, микрофлора представлена стафилококками, *Bacillus spp.*, *Aspergillus niger*, ОМЧ  $325 \times 10^5$  КОЕ/л.

Во всех случаях БПК<sub>5</sub> сточных вод колебалась от 300 до 500 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; рН 6,0–6,7.

Согласно существующим «Ветеринарно-санитарным правилам...» (1993) сточные воды подлежат обеззараживанию на ДПС, ДПП, ПП, дезблоках, дезпропускниках и других сооружениях.

### **3.2.4.2. Результаты производственных испытаний дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод по III категории на железнодорожном транспорте**

Испытания проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Объектом обработки служила сточная вода после промывки товарных и рефрижераторных вагонов (секций), в которых перевозили мороженую рыбу (минтай).

В качестве дезинфицирующего средства использован «Анолит АНК-СУПЕР», полученный на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» (производитель фирма «Делфин-Аква») со следующими показателями: Сох – 500 мг/л

(0,05%); общая минерализация – до 0,9 г/л; рН – 6,5 и ОВП – 1000 мВт, конверсия – NaCl – 99,9. Срок хранения – 6 мес.

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов.

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки вагонов (№№58721279; 587212267; 58721333; 58721341) на наличие микрофлоры и механической загрязненности.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанного ранее в лаборатории режима санации на примере проб сточной воды по III категории по следующей схеме:

- 1) 9 мл сточной воды + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bacillus* spp.;
- 2) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bac. cereus*;
- 3) 9 мл сточной воды + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 99,99–100% при контроле по *Bacillus* spp.;
- 4) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 100% при контроле по *Bac. cereus* (отсутствие роста тест-культуры и общей микрофлоры).

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания «Анолита АНК-СУПЕР» при экспозициях 3 и 3,5 ч. Для этого обработку сточных вод провели в Эншер-колодце (1,0×1,0×1,0 м) объемом 1,0 м<sup>3</sup>, внося 100 л указанного раствора на 1000 л сточных вод. Предварительно колодец был очищен от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод были отобраны непосредственно из колодцев через 3,5 ч и исследованы на микробиологические показатели. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°С. Результаты учитывали через 24 ч и 7 сут. Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с применением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus*.

Таким образом, после однократной обработки дезсредством «Анолита АНК-СУПЕР» эффективность дезинфекции сточных вод на железнодорожном транспорте при контроле по культуре *Bacillus spp.* и *Bacillus cereus* составила 100% при экспозиции 3,5 ч.

Составлен акт производственных испытаний.

### **3.2.4.3. Результаты производственных испытаний дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод на автотранспорте по режиму III категории**

Испытания проведены на базе ООО «Продторг+» (г.Москва). Объектом обработки служили сточные воды, полученные после промывки автотранспорта и рефрижераторных прицепов, в которых перевозили охлажденное мясо (свинина) на подвесах.

В качестве дезинфицирующего средства использовали «Анолит АНК-СУПЕР», изготовленный согласно ТУ.

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов.

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки автомобилей (№№ М575ВА190, Е595ЕА69) на наличие микрофлоры и механической загрязненности.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанного ранее в лаборатории режима санации на примере отобранных проб сточной воды по III категории по следующей схеме:

- 1) 9 мл сточной воды + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bacillus spp.*;
- 2) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bac. cereus*;
- 3) 9 мл сточной воды + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 99,99–100% при контроле по *Bacillus spp.*;
- 4) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 100% при контроле по *Bac. cereus*



(отсутствие роста тест-культуры и общей микрофлоры).

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания «Анолита АНК-СУПЕР» при экспозициях 3 и 3,5 ч. Для этого обработку сточных вод провели в колодце для сбора сточных вод (1,0×1,0×0,5м) объемом 0,5 м, внося 50 л указанного раствора на 500 л сточных вод. Предварительно колодец был очищен от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод были отобраны непосредственно из колодца через 3,5 ч и исследованы на микробиологические показатели. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C. Результаты учитывали через 24 ч и 7 сут. Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с применением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus*.

Установлено, что после однократной обработки дезсредством «Анолит АНК-СУПЕР» эффективность дезинфекции сточных вод по III категории при контроле по культуре *Bacillus spp.* и *Bac. cereus* составила 100 % при экспозиции 3,5 ч.

Составлен акт производственных испытаний (утв. ФГБНУ ВНИИВСГЭ 29.06.2015 г.).

#### **3.2.4.4. Результаты производственных испытаний дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод после обработки контейнеров по режиму III категории**

Испытания проведены на базе ООО «Продторг+». Объектом обработки служила сточная вода после промывки рефрижераторных контейнеров на автомобильном прицепе, в которых перевозили мороженную рыбу (тихоокеанская сельдь).

В качестве дезинфицирующего средства использован «Анолит АНК-СУПЕР», полученный на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40».

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов.

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки контейнеров, на наличие микрофлоры и механической

загрязненности.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанного ранее в лаборатории режима санации на примере проб сточной воды по III категории по следующей схеме:

- 1) 9 мл сточной воды + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bacillus spp.*;
- 2) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bac. cereus*;
- 3) 9 мл сточной воды + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 99,99–100% при контроле по *Bacillus spp.*;
- 4) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Анолита АНК-СУПЕР» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 100% при контроле по *Bac. cereus* (отсутствие роста тест-культуры и общей микрофлоры).

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания «Анолита АНК-СУПЕР» при экспозициях 3 и 3,5 ч. Для этого обработку сточных вод проводили в емкости для сбора сточных вод (0,5×0,5×10,0 м) объемом 2,5 м<sup>3</sup>, внося 250 л указанного раствора (из расчета 1 мл на 9 мл сточных вод) на 2500 л сточных вод. Предварительно желоб и емкость были очищены от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод были отобраны непосредственно из емкости для сбора сточных вод через 3,5 ч и исследованы на микробиологические показатели. Посевовы инкубировали в термостате при температуре 37°C. Результаты учитывали через 24 ч и 7 сут. Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с проведением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus*.

Установлено, что после однократной обработки дезсредством «Анолита АНК-СУПЕР» эффективность дезинфекции сточных вод по III категории при контроле по культуре *Bacillus spp.* и *Bacillus cereus* составила 100 % при экспозиции 3,5 ч.

Составлен акт производственных испытаний.

### **3.2.5. Разработка рекомендации по применению дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод согласно их санитарной категории**

На основании проведенных исследований и производственных испытаний за период 2013–2015 гг. подготовлена технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод на транспорте по режимам I, II и III категорий.

Разработанная «Технология применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод с учетом их санитарной категории...».

#### **3.2.5.1. Разработка режимов применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания цехов убоя и первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах**

В результате лабораторных опытов по определению дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР» по обеззараживанию тест-поверхностей из материалов, наиболее часто используемых при проектировании и строительстве убойных пунктов, было принято решение приступить к производственным испытаниям и разработке технологии применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания цехов убоя и первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах. Опыты проведены на базе фирм ООО «Агрофирма «Сафоновское»» и ООО «Продторг+», а также в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ВНИИВСГЭ. Целью опытов была разработка технологии применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах.

### **3.2.5.1.1. Изучение микробной контаминации цехов убоя и первичной переработки скота мясокомбинатов и скотобойных пунктов**

Опыты проведены на базе фирм ООО «Агрофирма «Сафоновское»» и ООО «Продторг+», а также в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы института.

*Определение микробной обсеменённости цеха убоя и первичной переработки на предприятии ООО «Агрофирма Сафоновское» (Раменский район, Московская область).* Краткая характеристика убойного цеха. Убойный цех по последовательности технологического процесса состоит из следующих зон: убоя свиней (электрооглушения и обескровливания); шпарки туш; нутровки и разделки туш; ветеринарного контроля (ветеринарно-санитарная экспертиза туш и внутренних органов); клеймения туш; направления туш в холодильные камеры для их созревания и хранения. Отдельно имеется холодильник-изолятор для хранения боенских отходов и ветеринарно-санитарного брака. За рабочую смену убою и первичной переработке подвергается до 200 гол. свиней.

*Отбор проб.* Пробы отбирали путем взятия смывов стерильными тампонами с поверхностей (100 см<sup>2</sup>) пола, стен и технологического оборудования, которые помещали в пробирки со стерильным физиологическим раствором для транспортировки в лабораторию. Срок доставки – 4 ч с последующим их исследованием.

*Посевы проб на питательные среды.* Изучение микробной контаминации цеха первичной переработки свиней проведено по общепринятой методике с определением общей микробной обсемененности, наличия кишечной палочки, стафилококков, плесневых грибов и микроорганизмов рода *Bacillus*, в частности:

- КМАФАнМ (ОМЧ) определяли по общепринятой методике, используя способ предварительных разведений проб (1:10–1:1000), после чего делали посевы из каждого разведения на МПА, затем термостатировали при

температуре 37°C в течение 24–48 ч и подсчитывали колонии по общепринятому способу, определяя  $M \pm m$ ;

- для определения *E. coli* осуществляли посев на среду Эндо с последующим микроскопированием и подсчетом колоний по общепринятому способу, определяя  $M \pm m$ ;

- для определения стафилококков посеvy проб проводили на МПА с 8,5% NaCl и на МПБ с 6,5% NaCl, микроскопировали и подсчитывали колонии по общепринятому способу, определяя  $M \pm m$ ;

- для определения наличия плесневых грибов осуществляли посев проб на среду Чапека с последующим микроскопированием и подсчетом колоний по общепринятому способу, определяя  $M \pm m$ ;

- для определения представителей рода *Bacillus* исследуемые пробы (смывы с поверхностей площадью 100 см<sup>2</sup> стерильными марлевыми тампонами) вносили в пробирки с физиологическим раствором (10 мл) и доставляли в лабораторию для анализа. Проводили посеvy на МПА и МПБ, а наличие микрофлоры рода *Bacillus* учитывали через 7–15 сут с подсчетом колоний и микроскопированием мазков по общепринятой методике.

Результаты опыта по определению микробной обсемененности зоны убоя свиней представлены в таблице 41.

Таблица 41

## Бактериальная обсемененность поверхностей зоны убоя свиней (n=3)

№	Место отбора проб	ОМЧ	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	Плесневые грибы	<i>Bacillus</i> spp.
		КОЕ/100см <sup>2</sup>				
1	Пол (метл. плитка)	140×10 <sup>2</sup>	40×10 <sup>2</sup>	218±3	2±1	35±1
2	Стена (каф. плитка)	102×10 <sup>2</sup>	35×10 <sup>2</sup>	200±2	1±1	28±2
3	Стол (нерж. сталь)	40×10 <sup>2</sup>	8×10 <sup>2</sup>	120±2	1±1	30±2

Результаты опыта по определению микробной обсемененности поверхности шпарочного чана представлены в таблице 42.

Таблица 42

Бактериальная обсемененность поверхности шпарочного чана и других объектов (n=3)

№	Место отбора проб	ОМЧ	E. coli	S. aureus	Плесневые грибы	Bacillus spp.
		КОЕ/100см <sup>2</sup>				
1	Шпарочный чан	6×10 <sup>2</sup>	0	42±1	1±1	25±2
2	Пол (метл. плитка)	130×10 <sup>2</sup>	35×10 <sup>2</sup>	210±2	4±1	30±2
3	Стена (каф. плитка)	95×10 <sup>2</sup>	30×10 <sup>2</sup>	160±2	2±1	28±1

Результаты опыта по определению микробной обсемененности зоны нутровки и разделки туш свиней представлены в таблице 43.

Таблица 43

Бактериальная обсемененность поверхностей зоны нутровки и разделки туш свиней (n=3)

№	Место отбора проб	ОМЧ	E. coli	S. aureus	Плесневые грибы	Bacillus spp.
		КОЕ/100см <sup>2</sup>				
1	Пол (метл. плитка)	80×10 <sup>2</sup>	16×10 <sup>2</sup>	130±2	3±2	10±1
2	Стена (каф. плитка)	40×10 <sup>2</sup>	10×10 <sup>2</sup>	126±2	0	12±1
3	Стол (нерж. сталь)	20×10 <sup>2</sup>	3×10 <sup>2</sup>	62±1	0	4±1

Как можно видеть из представленных в таблицах данных, поверхности зон убоя и первичной переработки свиней и технологического оборудования были обсеменены как вегетативной, так и споровой непатогенной микрофлорой. По завершении процесса первичной переработки свиней проводят профилактическую дезинфекцию с применением препарата «Самаровка».

*Исследования по определению микробной обсемененности цеха убоя скотобойного пункта предприятия ООО «Продторг+» (Подольский район, Московская область).* Краткая характеристика убойного пункта. Общая площадь убойного пункта 120 м<sup>2</sup>, из них площадь цеха убоя – 20 м<sup>2</sup>. Отбор проб и их исследование проводили по вышеизложенной методике.

Результаты опыта по определению микробной обсемененности убойного пункта представлены в таблице 44.

Бактериальная обсеменённость поверхностей зоны убоя свиней (n=3)

№	Место отбора проб	ОМЧ	E. coli	S. aureus	Плесневые грибы	Bacillus spp.
		КОЕ/100см <sup>2</sup>				
1	Пол (метл. плитка)	165×10 <sup>2</sup>	60×10 <sup>2</sup>	285±3	2±1	42±2
2	Стена (каф. плитка)	122×10 <sup>2</sup>	40×10 <sup>2</sup>	215±2	1±1	31±2
3	Стол (нерж. сталь)	88×10 <sup>2</sup>	12×10 <sup>2</sup>	110±2	0	21±1

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что поверхности и оборудование убойных цехов контаминированы вегетативной и споровой непатогенной микрофлорой, что позволило выбрать их в качестве объекта для испытания дезсредства «Анолита АНК-СУПЕР».

### **3.2.5.1.2. Результаты производственных испытаний разработанных режимов дезинфекции с применением препарата «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции цехов убоя и первичной переработки скота**

*Результаты применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» при дезинфекции цехов убоя и первичной переработки скота на фирме ООО «Агрофирма «Сафоновское».* В период с 1 по 14 июня 2017 г. были проведены комиссионные испытания разработанных режимов и технологии применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции цеха убоя и первичной переработки свиней ООО «Агрофирма «Сафоновское».

В качестве дезинфицирующего средства использован раствор «Анолит АНК-СУПЕР», который получали на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» третьего поколения.

Объектом обработки служили оборудование и конструктивные элементы цеха убоя и первичной переработки скота, где однократно дезинфицировали стены, пол и другие объекты (общей площадью 10 м<sup>2</sup>) в отсутствие животных и продуктов убоя.

Перед проведением дезинфекции поверхности стен и пола были подвергнуты тщательной механической очистке.

В результате проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков с поверхностей пола и

стен установлено, что они были обеззаражены после однократного нанесения «Анолита АНК-СУПЕР» при норме расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин; при контроле качества дезинфекции по выделению бактерий рода *Bacillus* обеззараживание поверхностей стен и пола секции было достигнуто однократным нанесением средства «Анолит АНК-СУПЕР» при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин. В контрольных смывах до обработки с поверхностей в 100% исследованных проб были выявлены стафилококк и бактерии рода *Bacillus*.

Таким образом, после однократного нанесения средство «Анолит АНК-СУПЕР» на поверхности стен и пола цеха первичной переработки свиней при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин достигнуто обеззараживание поверхностей при контроле по стафилококку, а при контроле по бактериям рода *Bacillus* – при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup>, но экспозиции 120 мин.

Считаем, что средство «Анолит АНК-СУПЕР» эффективно для дезинфекции поверхностей стен и пола, инвентаря цеха убоя и первичной переработки свиней при контроле качества дезинфекции с применением тест-культур стафилококка и бактерий рода *Bacillus*.

***Результаты применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» при дезинфекции зоны убоя скота на убойном пункте предприятия ООО «Продторг+».*** В период с 20 июня по 15 июля 2017 г были проведены комиссионные испытания разработанного режима и технологии применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции убойного пункта ООО «Продторг+». В качестве дезинфицирующего средства использован «Анолит АНК-СУПЕР», получаемый на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» фирмы ООО «Делфин Аква».

Объектом обработки служил убойный пункт (зона убоя), где однократно дезинфицировали стены и пол (общей площадью 20 м<sup>2</sup>) в отсутствие животных. Перед проведением дезинфекции поверхности стен и пола были подвергнуты тщательной механической очистке.



В результате проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококка поверхности стен и пола цеха были обеззаражены однократным нанесением «Анолит АНК-СУПЕР» при норме расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин. При контроле качества дезинфекции по выделению бактерий рода *Bacillus* обеззараживание поверхностей стен и пола секции было достигнуто однократным нанесением средства «Анолит АНК-СУПЕР» при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин. В контрольных смывах до обработки с поверхностями в 100% исследованных проб были выявлены стафилококк и бактерии рода *Bacillus*.

Таким образом, после однократного нанесения раствора средства «Анолит АНК-СУПЕР» на поверхности стен и пола убойного пункта при норме расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин достигнуто обеззараживание поверхностей при контроле по стафилококку, а при контроле по бактериям рода *Bacillus* – при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин.

Комиссия считает, что средство «Анолит АНК-СУПЕР» эффективно для дезинфекции поверхностей убойных пунктов при контроле качества дезинфекции с применением тест-культур стафилококка и бактерий рода *Bacillus*.

### **3.2.6. Разработка способов применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при низких отрицательных температурах**

Одним из недостатков современных дезинфицирующих средств является их неустойчивость к отрицательным температурам: растворы быстро замерзают уже при –2–3°C. Для проведения дезинфекции при низких отрицательных температурах необходимо создавать отапливаемые ангары, что усложняет обработку в зимний период. Нами разработаны составы и способы применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при низких отрицательных температурах.

**Способы применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с добавлением препарата «Бишофит».** Предлагаемое нами изобретение

может быть использовано для наполнения дезинфекционных барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора.

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами предложено дезинфицирующее средство «Анолит АНК-СУПЕР» с функциональной (противогололедной) добавкой «Бишофит». «Бишофит» – это магнезия хлорид технический (ТУ 2152-042-00203275-2006), предназначается для использования в химической, легкой, энергетической и других отраслях промышленности, а также в строительстве и в сельском хозяйстве.

Состав предлагаемого средства, %:

Бишофит	15–20
«Анолит АНК-СУПЕР»	до 100,

Обработку проводят однократно при расходе дезинфицирующего средства 0,03–0,05 л/м<sup>2</sup> с экспозицией 55–65 мин.

Способ нанесения на объекты раствора оксидантов может быть различным (влажный или аэрозольная обработка и т.п.) и определяется условиями решаемой задачи – количеством загрязнений, их характером.

Дезинфицирующее вещество распыляли на поверхности объекта с помощью распылителя АО-1, причем обработку проводят однократно при температуре –15°С, расходе дезинфицирующего средства 0,03 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 55–60 мин.

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре –15°С на тест-микробактерию *E. coli* (шт. 1257), обеззараживание достигнуто в 100% случаев.

**Способы применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с добавлением хлористого натрия и хлористого кальция.** Предлагаемое нами средство может быть использовано для наполнения дезинфекционных барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических

контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами предложено дезинфицирующее средство «Анолит АНК-СУПЕР» с функциональными (противогололедными) добавками: хлористым кальцием техническим (ГОСТ 450-77), хлористым натрием техническим (ГОСТ 4233-77).

Состав предлагаемого средства, %:

хлористый кальций	14,0–15,0
хлористый натрий	7,0–7,0
«Анолит АНК-СУПЕР»	до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  на тест-микрорганализм *S. aureus* (шт. 209-P), обеззараживание достигнуто в 100% случаев.

**Способы применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с добавлением хлористого натрия, хлористого кальция и хлористого магния.** Предлагаемое нами средство может быть использовано для наполнения дезинфекционных барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим

активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами предложено дезинфицирующее средство «Анолит АНК-СУПЕР» с функциональными (противогололедными) добавками: хлористого кальция технического (ГОСТ 450-77), хлористого магния технического (ГОСТ 4209-77), хлористого натрия технического (ГОСТ 4233-77).

Состав предлагаемого средства, %:

хлористый кальций	10,0–12,0
хлористый магний	5,0–7,0
хлористый натрий	5,0–7,0
«Анолит АНК-СУПЕР»	до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора, при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  на тест-микроорганизм *S. aureus* (шт. 209-P), обеззараживание достигнуто в 100% случаев.

**Способы применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» с добавлением хлористого кальция и хлористого магния.** Предлагаемое нами средство может быть использовано для наполнения дезинфекционных

барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами предложено дезинфицирующее средство «Анолит АНК-СУПЕР» с функциональными (противогололедными) добавками: хлористым кальцием техническим (ГОСТ 450-77) и хлористым магнием техническим (ГОСТ 4209-77).

Состав предлагаемого средства, %:

хлористый кальций	12,0–15,0
хлористый магний	5,0–7,0
«Анолит АНК-СУПЕР»	до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  на тест-микробактерию *S. aureus* (шт. 209-P), обеззараживание достигнуто в 100% случаев

### 3.2.7. Сравнительная оценка эффективности электрохимических установок типа «СТЭЛ» первого и третьего поколений

Оценка выполнена на основе проведенных исследований и литературных данных, начиная с периода 2007 г. по настоящее время, с учетом технической характеристики установок первого поколения (производитель ООО «ЛЭТ» – СТЭЛ-120-10Н-01) и третьего поколения (производитель ООО «Делфин Аква» – СТЭЛ-АНК-СУПЕР) и эффективности их растворов по 23 показателям.

В таблицах 45 и 46 приведены техническая характеристика указанных установок и эффективность их анолитов.

Таблица 45

Данные сравнительного анализа характеристик установок первого и третьего поколений

Технические параметры и операции	Установка	
	СТЭЛ-10Н-120-01	СТЭЛ-АНК-СУПЕР
Диапазон производительности по анолиту для различных моделей, л/ч	20–500	20–500
Концентрация оксидантов в анолите АНК, мг/л	Не более 500	Не менее 500
Расход электроэнергии на получение 1 л анолита АНК, Вт×ч/л	10–12	8–10
Время непрерывной работы в номинальном режиме, ч	8	24
Расход хлорида натрия на производство 1 л анолита, г	3,0–5,0	0,5–0,9

Продолжение таблицы 45

Диапазон производительности по католиту для различных моделей, л/ч	4–100	10–110
Продолжительность непрерывной работы (до промывки) электрохимического реактора при работе на растворе пищевой поваренной соли, приготовленном на водопроводной питьевой воде, ч	10–20	150–200
Конструкция установки	Корпусная	Корпусная, блочно-модульная

Таблица 46

Сравнительная характеристика электрохимически активированных анолитов установок первого и третьего поколений

Показатели и свойства анолита АНК	Установка	
	СТЭЛ-10Н-120-01	СТЭЛ-АНК-СУПЕР
1	2	3
Общая минерализация, г/л	3,0–5,0	Не более 0,9
Концентрация оксидантов, мг/л	Не более 500	Не менее 500
Срок хранения, сут	Не более 5	180
Возможность разбавления пресной водой до необходимой концентрации оксидантов	Нет	Есть
Коррозионная активность	Высокая	Слабовыраженная
Запах хлора	Слабый	Очень слабый



Возможность ввода антикоррозионных добавок без снижения антимикробной активности	Нет	Есть
Продукты деградации	Слабоминерализованная вода	Пресная вода
Наличие следов на гладких поверхностях после высыхания	Есть	Нет
Подтверждение антимикробной активности в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий	Есть ( <i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. enteritidis</i> , <i>S. dublin</i> , <i>Pr. vulgaris</i> , вирус болезни Ньюкасла)	Есть (на примере, <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>E. faecium</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Str. faecalis</i> , <i>Oospora lactis</i> , <i>S. enterica</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Trichophyton gypsum</i> и др.)
Подтверждение антимикробной активности в отношении возбудителей туберкулеза на штамме <i>M. terrae</i>	Нет	Есть (согласно «Инструкции ДА 005-13 по применению анолита АНК СУПЕР...» (2013))
Подтверждение антимикробной активности в отношении возбудителей легионеллеза, особо опасных инфекций, включая чуму, холеру, сибирскую язву, туляремию	Нет	Есть (согласно «Инструкции ДА 005-13 по применению анолита АНК СУПЕР...» (2013г))

Повышенная антимикробная активность за счет осмотического переноса действующих метастабильных соединений во внутреннюю среду микроорганизмов (сокращение экспозиции)	Нет	Есть (согласно статье Бахир В.М. «Электрохимическая активация: ключ к экологичности чистым технологиям водоподготовки» // Водоснабжение и канализация.–2012 – №1–2. – С.89-103, табл. 2)
Подтверждение спорцидной активности	Нет	Есть (тестировано на споровой культуре тест-штаммов <i>B. cereus</i> , <i>B. subtilis</i> , <i>B. anthracis</i> шт. СТИ-1), что приведено в «Инструкции ДА 005-13 по применению анолита АНК СУПЕР...» (2013)
Улучшение моющих свойств за счет повышенной гидратационной активности	Нет	Да

**Заключение.** Результаты проведенных исследований свидетельствуют о преимуществах анолита нового поколения – «Анолита АНК-СУПЕР» – при обеззараживании объектов ветеринарного надзора (оборудования, транспортных средств), характеризующихся высоким уровнем загрязнения веществами белкового и жирового происхождения, снижающих антимикробную эффективность дезинфектантов. Благодаря особенностям химического состава, в частности низкой концентрации растворенных веществ (общей минерализации) при высоком содержании оксидантов, «Анолит АНК-СУПЕР» проявляет повышенную антимикробную активность в отношении проверенных тест-культур (*E. coli*, *Staphylococcus spp.*,

*Salmonella* spp.) по сравнению с анолитом предыдущего поколения, что проявляется снижением экспозиции средства при обработке объектов.

К достоинствам анолита нового поколения относятся значительно сниженная по сравнению с анолитом АНК первого поколения коррозионная активность, отсутствие следов на обрабатываемых поверхностях после высыхания. Важным преимуществом является значительно увеличенный срок годности хранения – 6 мес против 5 сут для анолита АНК из установок СТЭЛ-10Н-120-01 предыдущих поколений. Это может обеспечивать возможность постоянной готовности и быстрого реагирования в условиях чрезвычайных ситуаций на предприятиях, подлежащих ветеринарному надзору.

С точки зрения экологии «Анолит АНК-СУПЕР» безопасен для окружающей среды в сравнении с другими дезинфицирующими веществами (хлорная известь, формалин и др.).

### **3.2.8. Экономическая эффективность применения «Анолита АНК СУПЕР»**

Экономически применение анолита по сравнению, например, с широко используемой хлорной известью, представляется более выгодным (в 60–70 раз) по стоимости (анолит 0,13–0,15 руб/л, а хлорная известь 50 руб/кг).

Установка СТЭЛ-АНК-СУПЕР удобна в эксплуатации, более надежна по сравнению с установками СТЭЛ-10Н-120-01, обеспечивает высокое качество анолита при меньшем расходе хлорида натрия.

Дезинфицирующее средство «Анолит АНК-СУПЕР», вырабатываемое установками серии «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», зарегистрировано в установленном порядке: получены разрешительные документы для применения его по назначению в РФ и странах Таможенного Союза – свидетельство о государственной регистрации Федеральной службы по

защите прав потребителя и благополучия человека и Декларация о соответствии и ТУ.

Таким образом, на основании проведенных исследований представляется возможным рекомендовать для применения в системе ветеринарно-санитарных мероприятий установку «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» (ООО «Делфин Аква») и дезинфицирующее средство «Анолит АНК-СУПЕР», для чего разработать и утвердить инструкции по применению на предприятиях, подлежащих государственному ветеринарному надзору.

### **3.2.9. Сравнительная оценка химического состава хлорной извести и «Анолита АНК-СУПЕР», получаемого электрохимическим синтезом раствора хлорида натрия (ЭХА-растворов) на установках третьего поколения («СТЭЛ-АНК-СУПЕР», производство ООО «Делфин Аква»), и их безопасность при применении**

Основываясь на литературных данных и результатах собственных исследований была проведена сравнительная оценка хлорной извести и ЭХА-растворов по следующим показателям: химическому составу, наличию дополнительного продукта, фактору риска, достоинству (эффективность дезинфекции), токсичности, коррозионному действию, резистентности микроорганизмов к дезсредству, нейтрализации препарата, экономичности и разрешению к применению, срокам хранения, что приведено в таблице 47.

Проведенный анализ показывает, что ЭХА-растворы имеют преимущества и отличаются от хлорной извести по химическому составу, отсутствию факторов риска, не образуют побочных продуктов распада, нетоксичны, высокоэкологичны и экономичны, кроме того, полностью отсутствует адаптация к ним микроорганизмов.

Таким образом, при применении установки «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» получаем «Анолит АНК-СУПЕР» с рН 5,0–6,0, в котором действующими веществами является хлорноватистая кислота, гипохлорид-ион, диоксид

хлора, смесь пероксидных и супероксидных соединений, молекулярный кислород, озон, атомарный кислород в суммарной концентрации 0,05%. Степень конверсии NaCl – 99,9%, минерализация – 0,09%. Установки третьего поколения, а именно «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» с модульными реакторами МБ-26-100 фирмы «Делфин Аква», позволяют получать более эффективные дезинфицирующие, антисептические свойства, не образуют побочных вредных продуктов электролиза – трегалометанов, хлороформа, броматов, разрушают фенолы; степень конверсии хлорида натрия – 99,9%, что обеспечивает практически полное отсутствие балластных ионов хлорида натрия. Срок хранения растворов увеличен до 6 мес.

Сравнительная оценка химического состава хлорной извести и «Анолита АНК-СУПЕР», получаемого электрохимическим синтезом хлорида натрия на установках третьего поколения («СТЭЛ-АНК-СУПЕР» производство ООО «Делфин Аква»), и их безопасности при применении

Хлорная известь (Ca(Cl)OCl)	Раствор оксидантов (метастабильные соединения)
<p><b>1. Химический состав:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- смесь, состоящая из гипохлорита, хлорида и гидроксида кальция с содержанием активного хлора 25–30% к массе вещества;</li> <li>- хлорная известь с соединением активного хлора менее 15% непригодна для дезинфекции.</li> </ul> <p><b>2. Дополнительный продукт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нет.</li> </ul> <p><b>3. Факторы риска:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенные требования к перевозке и хранению;</li> <li>- вред здоровью в случае утечки хлора;</li> <li>- образует побочные продукты при дезинфекции – тригалометаны (хлороформ, хлорфенол, хлорамина и др.);</li> </ul>	<p><b>1. Химический состав:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- активно действующие вещества: хлоркислородные и гидропероксидные метастабильные соединения, озон;</li> <li>- концентрация активно действующего вещества 0,05±0,005%;</li> <li>- общая минерализация менее 0,09%.</li> </ul> <p><b>2. Дополнительный продукт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- водный раствор гидроксида натрия (NaOH) 160–180 г/л.</li> </ul> <p><b>3. Факторы риска:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- не образует вредных веществ;</li> <li>- не требует транспортировки и хранения как опасного химиката;</li> <li>- опасные компоненты отсутствуют.</li> </ul>

<p>- образует броматы и броморганические побочные продукты в присутствии бромидов.</p> <p><b>4. Достоинства:</b></p> <p>- эффективен в повышенных дозах (в 5%-й концентрации) при влажной дезинфекции;</p> <p>- разрушает органические соединения, цианиды, аммиак и другие соединения азота;</p>	<p><b>4. Достоинства:</b></p> <p>- эффективен в пониженных дозах при влажной и аэрозольной дезинфекции (<math>C_{ох}=500\text{мг/л}</math>);</p> <p>- не способствует образованию тригалометанов; фенолы – источник неприятного вкуса и запаха;</p>
<p>- окисляет железо и марганец.</p> <p><b>5. Токсичность:</b></p> <p>- II класс опасности.</p>	<p>- является сильнейшим окислителем и дезинфектантом для микроорганизмов всех видов;</p> <p>- не образует броматов и бромпродуктов;</p> <p>- способствует удалению из воды железа и марганца путем их быстрого окисления и осаждения оксидов;</p> <p>- способствует удалению мутности воды.</p> <p><b>5. Токсичность:</b></p> <p>- IV класс, вредное воздействие отсутствует.</p>

<p><b>6. Коррозионное действие:</b></p> <p>- сильно коррозионен.</p> <p><b>7. Резистентность микроорганизмов к дезсредству:</b></p> <p>-установлено, что микроорганизмы быстро вырабатывают устойчивость благодаря реакции адаптации и быстрой смене поколений (Сморозинцев А.А., 1929; Поляков А.А., 1975; Шомовская Н.Ю., 2004 и др.).</p> <p><b>8. Нейтрализация препарата:</b></p> <p>- требуется с использованием 0,1%-го раствора гипосульфита.</p>	<p><b>6. Коррозионное действие:</b></p> <p>- слабо коррозионен.</p> <p><b>7. Резистентность микроорганизмов к дезсредству:</b></p> <p>-обеспечивается полное отсутствие адаптации микроорганизмов к ЭХА-растворам из-за необратимого нарушения жизненно важных функций микробной клетки на уровне реакций передачи электронов (Бахир В.М., 2003).</p> <p><b>8. Нейтрализация препарата:</b></p> <p>- не требуется, поскольку происходит деградирование раствора до исходного вещества (слабо минерализованная вода).</p>
<p><b>9. Экологичность:</b></p> <p>- при дезинфекции действующее вещество попадает в окружающую среду (почву, воду, воздух) и сохраняется, оказывая долговременное вредное воздействие.</p>	<p><b>9. Экологичность:</b></p> <p>- действующее вещество не попадает во внешнюю среду, а поэтому не требуется его утилизации;</p> <p>- после дезинфекции действующее вещество самопроизвольно разлагается, что обеспечивает экологическую безопасность.</p>



<p><b>10. Экономичность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- стоимость препарата 50,0 руб/кг.</li></ul> <p><b>11. Применение разрешено:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применяется согласно ТУ и ГОСТ 1692-85;</li><li>- срок хранения марки А – 3 года, марки Б – 1 год</li></ul>	<p><b>10. Экономичность:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- стоимость препарата 0,3–0,5 руб/л.</li></ul> <p><b>11. Применение разрешено в РФ, РК и РБ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- дезинфицирующего средства ТУ «Анолит-АНК-СУПЕР», вырабатываемого установками типа «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» производства фирмы ООО «Делфин Аква» (утв. 11.05.2012 г.);</li><li>- срок хранения 6 мес.</li></ul>
---	--

### 3.3. Разработка нового многокомпонентного препарата на основе гипохлорита натрия и научное обоснование его применения

По результатам анализа патентной и научной литературы был разработан препарат на основе гипохлорита натрия, названием «Гипонат-БПО».

Дезинфицирующее средство включает в себя растворы: гипохлорит натрия марки А (ГОСТ 11086-76), гипохлорит кальция (ГОСТ 25263-82), гипохлорит лития, алкилдиметилбензиламмония хлорид, его товарную форму катамин АБ, содержащий 50% основного вещества (ТУ 9392-003-48482528-99), Технический гидроксид натрия, (ГОСТ 2263-79) для омыления жировых загрязнений.

Состав препарата; %:

гипохлорит натрия марки А (ГОСТ 11086-76)	15–25
гипохлорит кальция (ГОСТ 25263-82)	3–5
гипохлорит лития	1–5
алкилдиметилбензиламмония хлорид, его	
товарная форма катамин АБ, содержащий 50% основного вещества, (ТУ 9392-003-48482528-99)	1–3
технический гидроксид натрия, (ГОСТ 2263-79)	5–10
вода	до 100

На данную рецептуру получен патент РФ.

При выборе современных дезинфицирующих препаратов необходимо учитывать ряд их свойств и особенностей, а именно: антимикробную активность в отношении микроорганизмов четырех групп устойчивости, токсическое воздействие на человека и животное, воздействие на обрабатываемые поверхности, условия, сроки хранения и стабильность концентрации в процессе хранения, удобство применения, а также возможность применения с помощью различных приборов и устройств, экологическое воздействие на окружающую среду. Таким требованиям могут

соответствовать только многокомпонентные современные препараты. Проведенные исследования позволили разработать многокомпонентный препарат на основе гипохлорита натрия «Гипонат-БПО».

### **3.3.1. Исследования по определению бактерицидных и бактериостатических свойств дезсредства «Гипонат-БПО» в отношении вегетативной, споровой микрофлоры и микобактерий**

*Опыты с применением тест-культуры E. coli (шт. 1257).* Опыты проведены по вышеописанной «Методике...», которая предусматривает проведение исследований «Гипоната-БПО» с белковой защитой и без нее. Результаты экспериментов приведены в таблицах 48 и 49. Как можно видеть из представленных в таблицах данных, бактериостатическое действие «Гипоната-БПО» (97,55–99,9%) отмечено при экспозиции 60 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 90 мин, как с белковой защитой, так и без нее.

*Опыты с применением тест-культуры S. aureus (шт.209P).* Опыты проведены по вышеописанной «Методике...», которая предусматривает проведение исследований «Гипоната-БПО» с белковой защитой и без нее. Результаты экспериментов приведены в таблицах 50 и 51. Как можно видеть из представленных в таблице данных, бактериостатическое действие «Гипоната-БПО» (97,55–99,0%) отмечено при экспозиции 120 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 180 мин, как с белковой защитой, так и без нее.

*Опыты с применением тест-культуры Mycobacterium B5.* Опыты проведены по вышеописанной «Методике...», которая предусматривает проведение исследований «Гипоната-БПО» при дозе 0,5 мл с белковой защитой и без нее. Результаты представлены в таблицах 52 и 53 и свидетельствуют, что бактериостатическое действие (97,61–98,3%)

«Гипоната-БПО» отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой, так и без нее.

***Опыты с применением тест-культуры *Vac. cereus* (шт. 96).*** Опыты проведены по вышеописанной «Методике...», которая предусматривает проведение исследований «Гипоната-БПО» при дозе 0,5 мл с белковой защитой и без нее. Результаты представлены в таблицах 56 и 57 и свидетельствуют, что бактериостатическое действие (97,61–98,3%) «Гипоната-БПО» отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой, так и без нее.

Таблица 48

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат-БПО» с применением тест-культуры *E. coli* (шт. 1257) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл без белковой защиты (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	6550	64,7	33,3	8990	77,5	25,5
10	4360	44,5	55,5	5220	59,4	40,6
15	2450	37,9	63,1	4380	38,7	61,3
30	499	4,8	95,2	645	5,4	94,6
45	59	0,1	99,9	118	1,0	99,0
60	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *E. coli* – при микроскопии мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.  
 3. 0 – нет роста культуры *E. coli*.

Таблица 49

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат-БПО» с применением тест-культуры *E. coli* (шт. 1257) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	9440	95,63	4,47	10050	99,3	0,7
30	7773	63,2	37,8	6330	64,0	36,0
45	5873	56,7	43,3	5335	56,3	43,7
60	5140	48,8	51,2	439	48,8	51,2
90	993	4,9	95,1	1280	7,4	92,6
120	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *E. coli* – при микроскопии и мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.  
 3. 0 – нет роста культуры *E. coli*.

Таблица 50

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат-БПО» с применением тест-культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл без белковой защиты (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	6560	63,5	37,5	8896	75,3	24,7
15	5490	56,9	43,5	6876	64,6	35,4
30	4489	46,7	53,3	5150	58,4	41,6
45	3920	32,7	67,3	4321	44,7	55,3
60	2886	33,7	66,3	3989	39,8	60,2
90	567	4,7	95,3	578	5,3	94,7
120	77	0,2	99,8	112	1,0	99,0
180	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.

2. Контроль культуры *S. aureus* – при микроскопии и мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.

3. 0 – нет роста культуры *S. aureus*.

Таблица 51

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат-БПО» с применением тест-культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	9287	95,33	4,67	1234	98,3	1,7
15	7576	64,7	35,9	8123	78,4	21,6
30	7377	62,1	37,9	6678	65,0	35,0
45	5598	57,8	42,2	5454	57,4	42,6
60	5467	49,8	50,2	3478	47,5	52,5
90	999	5,9	94,1	1378	8,1	91,9
120	89	0,1	99,1	232	2,45	97,55
180	0	0	100	0	0	100
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *S. aureus* – при микроскопии и мазков культуры, окрашенных по Граму, посторонняя микрофлора отсутствует.  
 3. 0 – нет роста культуры *S.aureus*.



Таблица 52

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат-БПО» с применением тест-культуры *Vac. cereus* (шт. 96) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл без белковой защиты (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры,		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры,		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	15676	99,29	0,71	17656	99,43	0,57
15	13256	98,99	1,00	15676	99,29	0,71
30	11234	98,00	2,00	111567	99,00	1,00
45	6578	76,20	23,8	8000	77,20	22,8
60	5234	52,80	47,2	5134	61,30	39,60
90	2586	20,40	79,6	2676	22,40	77,60
120	989	5,60	94,4	978	5,70	94,30
180	312	2,39	97,61	199	1,70	98,3
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *Vac. cereus* – интенсивность спорообразования, не менее 90,0 % спор.  
 3. 0 – нет роста культуры *Vac. cereus*.

Таблица 53

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат- БПО» с применением тест-культуры *Vac. cereus* (шт. 96) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на МПА, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры,		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры,		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	15930	99,33	0,67	18400	99,70	0,3
15	12260	98,99	1,01	12800	99,20	0,8
30	11200	98,70	1,30	8133	80,1	19,9
45	7730	78,20	21,8	5733	63,2	36,8
60	5333	61,40	39,6	5533	62,2	37,8
90	2660	20,40	79,6	2760	22,40	77,6
120	1066	6,10	93,9	1186	7,00	93,0
180	386	3,00	97,00	386	3,00	97,0
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

- Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.  
 2. Контроль культуры *Vac. cereus* – интенсивность спорообразования, не менее 90,0 % спор.  
 3. В качестве белковой защиты – 0,2 мл стерильной сыворотки лошади;  
 4. 0 – нет роста культуры *Vac. cereus*.

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат-БПО» с применением тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* концентрацией  $2 \times 10^9$  м.кл/мл без белковой защиты (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на среду Левенштейна–Иенсена, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониеобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	14200	99,29	0,71	16533	99,43	0,57
15	12260	98,99	1,00	14266	99,29	0,71
30	10000	98,00	2,00	12400	99,00	1,00
45	7060	76,20	23,8	7333	77,20	22,8
60	4930	52,80	47,2	5200	61,30	39,60
90	2660	20,40	79,6	2720	22,40	77,60
120	930	5,60	94,4	960	5,70	94,30
180	300	2,39	97,61	213	1,70	98,3
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.

2. Контроль культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*

3. 0 – нет роста культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.

Таблица 55

Результаты определения бактерицидного и бактериостатического действия неразведенного раствора дезсредства «Гипонат-БПО» с применением тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* концентрацией  $2 \times 10^9$  м.т/мл с белковой защитой (n = 3)

Срок отбора проб для посевов на среду Левенштейна–Иенсена, мин	Учет роста культуры через 48 ч после воздействия биоцида с учетом экспозиций			Учет роста культуры через 7 сут после воздействия биоцида с учетом экспозиций		
	высеваемость культуры		снижение колониобразующей активности, %	высеваемость культуры		снижение колониобразующей активности, %
	КОЕ/мл	%		КОЕ/мл	%	
5	15930	99,33	0,67	18400	99,70	0,3
15	12260	98,99	1,01	12800	99,20	0,8
30	11200	98,70	1,30	8133	80,1	19,9
45	7730	78,20	21,8	5733	63,2	36,8
60	5333	61,40	39,6	5533	62,2	37,8
90	2660	20,40	79,6	2760	22,40	77,6
120	1066	6,10	93,9	1186	7,00	93,0
180	386	3,00	97,00	386	3,00	97,0
210	0	0	100,00	0	0	100,0
Контроль	Сплошной рост культуры			Сплошной рост культуры		

Примечание: 1. Контроль МПА – нет роста посторонней микрофлоры.

2. Контроль культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.

3. В качестве белковой защиты – 0,2 мл. стерильной сыворотки лошади.

4. 0 – нет роста культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>*.

*Результаты опытов с применением тест-культуры S. Aureus.*  
 Результаты опытов представлены в таблицах 50, 51. Было установлено, что для дезинфекции с применением «Гипоната-БПО» при контроле по тест-культуре *S. aureus* для обеззараживания тест-поверхностей при профилактической их обработке без белковой защиты может быть эффективна экспозиция 60 мин (99,99%-я гибель культуры), а для вынужденной дезинфекции (с белковой защитой) – экспозиция 180 мин (100%-я гибель культуры). Норма расхода дезсредства – 3–5 мл на 100 см<sup>2</sup>.

*Результаты опытов с применением тест-культуры Bac. cereus.*  
 Результаты опытов представлены в таблицах 52, 53. Проведенными опытами установлено, что эффективность дезинфицирующего действия дезсредства для обеззараживания тест-поверхностей, контаминированных культурой *Bac. cereus*, составила:

- для режима профилактической дезинфекции потребовалась экспозиция 60 мин (эффективность 99,99% без белковой защиты);
- для вынужденной дезинфекции определена экспозиция 210 мин (эффективность 100% с белковой защитой). Норма расхода дезсредства – 3–5 мл на 100 см<sup>2</sup>.

После дезинфекции нейтрализатор не требуется.

### **3.3.2. Изучение дезинфицирующего действия дезсредства «Гипонат БПО» для обеззараживания различных поверхностей.**

В качестве тест-объектов использовали стерильные образцы материалов из дерева, бетона, кафельной плитки и нержавеющей стали, каждый площадью 100 см<sup>2</sup>. Для контроля эффективности обеззараживания поверхностей использованы тест-культуры *E. coli* (шт. 1257), *S. aureus* (шт. 209P), *Mycobacterium B<sub>5</sub>* и *Bac. cereus*. В качестве дезинфектанта использован

раствор дезсредства «Гипонат-БПО», характеристика которого дана в разделе «Материалы...» и который наносили на заранее контаминированные тест-культурами поверхности из расчета 3–5 мл на 100 см<sup>2</sup>. Результаты представлены в таблицах 56–59.

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *E. coli* (шт. 1257), раствором дезсредства «Гипонат-БПО» концентрацией 15% по препарату из расчета 3–5 мл/100 см<sup>2</sup> (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхность (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	дерево	бетон
Без белковой защиты				
45	+ (57 колоний)*	+ (67 колоний)	+ (92 колонии)	+ (76 колоний)
60	-	-	-	-
90	-	-	-	-
С белковой защитой				
45	+ (150 колоний)*	+ (160 колоний)	+ (168 колоний)	+ (229 колоний)
60	+ (4 колонии)	-	+ (23 колонии)	+ (31 колония)
90	-	-	-	-

- Примечание: 1.\* Количество КОЕ на 100 см<sup>2</sup> поверхности не превышало во всех случаях 0,01%, т.е. гибель микроорганизмов составила 99,99% от исходной концентрации.  
 2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры *E. coli*.  
 3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *S. aureus* (шт. 209-Р), раствором дезсредства «Гипонат-БПО» концентрацией 25% по препарату из расчета 3–5 мл/100 см<sup>2</sup> (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	древо	Бетон
Без белковой защиты				
60	+ (45 колоний)*	+ (64 колонии)	+ (30 колоний)	+ (62 колонии)
120	-	-	-	-
180	-	-	-	-
С белковой защитой				
60	+ (130 колоний)*	+ (150 колоний)	+ (165 колоний)	+ (220 колоний)
120	+ (10 колоний)	-	+ (12 колоний)	+ (15 колоний)
180	-	-	-	-

- Примечание: 1.\* Количество КОЕ на 100 см<sup>2</sup> поверхности не превышало во всех случаях 0,01%, т.е. гибель микроорганизмов составила 99,99% от исходной концентрации.  
 2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры *S. aureus*.  
 3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.



Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *Mycobacterium B5*, раствором дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 3–5 мл/100 см<sup>2</sup> (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	дерево	бетон
Без белковой защиты				
60	+ (42 колонии)*	+ (51 колония)	+ (190 колоний)	+ (178 колоний)
120	+	-	+ (87 колоний)	+ (93 колонии)
180	-	-	+ (19 колоний)	+ (7 колоний)
210	-	-	-	-
С белковой защитой				
60	+ (115 колоний)*	+ (90 колоний)	+ (310 колоний)	+ (329 колоний)
120	+ (123 колонии)	+ (67 колоний)	+ (137 колоний)	+ (98 колоний)
180	-	-	+ (37 колоний)	+ (20 колоний)
210	-	-	-	-

Примечание: 1.\* Количество КОЕ на 100 см<sup>2</sup> поверхности не превышало во всех случаях 0,01%, т.е. гибель микроорганизмов составила 99,99% от исходной концентрации.  
 2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры. *Mycobacterium B5*.  
 3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *Bac. cereus* (шт. 96), раствором дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 3–5 мл/100 см (n=3)

Экспозиция, мин	Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> )			
	нержавеющая сталь	кафельная плитка	дерево	бетон
Без белковой защиты				
60	+ (65 колоний)*	+ (49 колоний)	+ (180 колоний)	+ (180 колоний)
120	+	-	+ (90 колоний)	+ (95 колоний)
180	-	-	+ (13 колоний)	+ (2 колонии)
210	-	-	-	-
С белковой защитой				
60	+ (105 колоний)*	+ (110 колоний)	+ (330 колоний)	+ (400 колоний)
120	+ (112 колоний)	+ (54 колонии)	+ (142 колонии)	+ (162 колонии)
180	-	-	+ (23 колонии)	+ (32 колонии)
210	-	-	-	-

Примечание: 1.\* Количество КОЕ на 100 см<sup>2</sup> поверхности не превышало во всех случаях 0,01%, т.е. гибель микроорганизмов составила 99,99% от исходной концентрации.  
 2. (-) – обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры *Bac. cereus* (шт. 96).  
 3. Контроль – рост тест-культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

### **3.3.3. Результаты определения коррозионной активности дезсредства «Гипонат-БПО» в отношении конструкционных материалов, используемых при изготовлении транспортных средств**

На первом этапе определена коррозионная активность испытуемого препарата согласно разделу 3.1.1. диссертации и ГОСТ 9.908-85 «Металлы и сплавы. Методы определения коррозионной стойкости». В экспериментах использовали тест-пластины, изготовленные из листовой стали марок Ст.08; Ст.45; чистого алюминия, покрытого лаком, и алюминий-магниевого сплава АМг-6, применяемых в транспортном и сельскохозяйственном машиностроении, а также из вакуумной резины и прорезиненных ковриков. Образцы металлов и сплавов были размером 30×50 мм и 35×45 мм при толщине от 1 до 4 мм. Образцы металлов и резин взвешивали в трехкратной повторности для получения достоверных данных. Температура испытуемых растворов 18–20°C. Экспозиция обработки составила 18–24 ч. Степень коррозионной активности определяли по внешнему виду образцов и уменьшению их массы.

В качестве эталона (контроля) брали 2%-й раствор NaOH.

Для исследований использовали неразведенное дезсредство «Гипонат-БПО».

Результаты экспериментов показали, что по истечении экспозиции обработки установлены следующие визуальные признаки коррозии. У тест-образцов из стали марок Ст.45 и Ст.08 выявлено наличие пятен ржавчины на поверхности пластин, легко удаляемых на резиновом просалочном кругу, и побурение раствора «Гипоната-БПО». На поверхности образцов из сплава АМг-6 отмечено появление пятен от светло-серого до серого цвета, удаляемых на резиновом просалочном кругу. Растворы «Гипоната-БПО» в данном случае слегка опалесцировали, отмечен осадок беловато-серого цвета. Образцы резин, анодированного алюминия и растворы, в которые они находились, цвета не изменили.

Результаты определения потери массы образцов суммированы в таблице

60, из данных которой видно, что потеря массы при обработке растворами «Гипоната-БПО» тест-образцов из стали марки Ст.45 составила 0,0700 г, Ст.08–0,1890 г, образцов из алюминий-магниевого сплава (АМг-6) – 0,090 г. Потери массы образцов из чистого алюминия, покрытого лаком, вакуумной резины и из прорезиненных ковриков не установлено, что свидетельствует об отсутствии коррозии.

В сравнении с препаратом-эталонном (2%-й раствор NaOH) коррозионная активность растворов «Гипоната-БПО» была меньше в отношении черных металлов до 20 раз, сплавов из цветных металлов – в десятки раз, двух видов резин – в 1,7–2,0 раза, что в целом позволяет отнести растворы «Гипоната-БПО» к дезинфицирующим веществам с относительно невысокой коррозионной активностью и свидетельствует о преимуществах испытанного дезинфицирующего средства. Результаты представлены в таблице 63.

Таблица 60

Результаты определения коррозионной активности раствора «Гипоната-БПО» в отношении конструкционных материалов

Число опытов	Материал тест-объекта	Масса, г		Потеря массы		Расход препарата, г/м
		до обработки	после обработки, г	г	%	
Раствор «Гипонат-БПО» (опыт)						
3	Сталь 45	51,3000	51,2300	0,070	0,16	22,70
3	Сталь 08	6,8900	6,6910	0,1990	0,68	13,90
3	АМг-6	7,4500	7,360	0,090	1,39	33,42
3	Резина вакуумная	18,4000	18,4000	-	-	-
3	Прорезиненный коврик	20,0050	20,0050	-	-	-
3	Алюминий анодированный	5,0488	5,0488	-	-	-
Раствор NaOH 2,0% (контроль)						
3	Сталь 45	51,9950	51,8139	0,1711	0,33	57,03
3	Сталь 08	7,4000	6,4600	0,9400	12,7	313,0

3	А Мг-6	7,4000	6,6200	0,7800	10,54	520,0
3	Резина вакуумная	20,1000	20,0980	0,0020	0,01	1,72
3	Прорезиненный коврик	20,1800	20,1640	0,0160	0,08	12,76
3	Алюминий анодированный	5,2000	0,0200	5,1800	99,6	2441,4

Примечание: « - » – отсутствие потери массы образцов

### **3.3.4. Результаты определения коррозионной активности средства «Гипонат БПО» с добавлением ингибитора коррозии при обработке различных металлов**

На первом этапе определена коррозионная активность испытуемого препарата согласно разделу 3.1.3. диссертации. В экспериментах использовали метизы – гвозди строительные проволочные круглого сечения с конической головкой, изготовленные из низкоуглеродистой стальной термически необработанной проволоки без защитного покрытия (неоцинкованные) по ГОСТ 3282-74; типоразмеры ( $d=1\text{мм}$ )  $4,0 \times 100,0$  мм массой  $9,5 \pm 0,01$  г. Образцы метизов взвешивали в трехкратной повторности для получения достоверных данных. Температура испытуемых растворов  $18\text{--}20^\circ\text{C}$ . Экспозиция обработки составила 24 ч.

В мерные стаканы объемом 100 мл наливали раствор «Гипонат-БПО», помещали испытуемые образцы метизов и добавляли 1,5 мл концентрата антикоррозионной добавки марки СП-В-14-0-Д на основе ОЭДФ (оксиэтилендифосфоновой кислоты) производства ООО «Спектропласт» (г. Москва). В качестве контроля брали раствор средства «Гипонат-БПО» той же концентрации без добавления антикоррозионного препарата.

Результаты экспериментов показали, что по истечении 2-часовой экспозиции обработки в контроле установлены следующие визуальные признаки коррозии: у тест-образцов выявлено наличие пятен ржавчины на поверхности, легко удаляемых на резиновом просалочном кругу,

побурение раствора «Гипоната-БПО» и выпадение осадка ржавчины на дне емкостей.

Поверхности образцов, помещенных в раствор с добавлением ингибитора коррозии, остались без видимых изменений. Цвет растворов «Гипоната-БПО» в данном случае приобретал слегка желтоватый оттенок из-за наличия препарата. Указанные признаки сохранялись в течение 4 сут наблюдения.

Результаты определения потери массы образцов суммированы в таблице 61, из данных которой видно, что потеря массы при обработке растворами «Гипоната-БПО» тест-образцов из стали без добавления антикоррозионной добавки составила в среднем 0,123 г (2,37%).

Потери массы образцов в опытной группе не установлено, что свидетельствуют об отсутствии коррозии и положительном действии антикоррозионной добавки.

В целом результаты опытов позволяют отнести добавку марки СП-В-14-0-Д к препаратам с высокой антикоррозионной активностью и свидетельствует о преимуществах применения испытанного средства при защите черных металлов.

Таблица 61

Результаты определения антикоррозионной активности дезсредства «Гипонат-БПО» с добавлением препарата марки СП-В-14-0-Д при обработке металлов

Число опытов	Материал тест-объекта	Масса тест-объекта, г		Потеря массы		Расход препарата, г/м <sup>2</sup>
		до обработки	после обработки	г	%	
Опыт						
3	Сталь	9,5000	-	-	-	-
3	Сталь	9,5010	-	-	-	-
3	Сталь	9,5005	-	-	-	-
Контроль						
3	Сталь	9,5000	9,3000	0,2000	2,12	30,10
3	Сталь	9,5110	9,2910	0,2200	2,31	33,50
3	Сталь	9,5020	9,3020	0,2000	2,11	29,89

Примечание: « - » – отсутствие потери массы образцов.

### 3.3.5. Лабораторные опыты по определению дезинфицирующего действия средства «Гипонат-БПО» при обеззараживании транспортных средств

Используя предварительно полученные нами данные по определению дезинфицирующего действия средства «Гипонат-БПО», провели повторное лабораторное изучение его активности с применением образцов только тех материалов, которые используются при изготовлении автотранспорта и контейнеров-рефрижераторов (нержавеющая сталь, пластик) по методике согласно разделу 3.1.4. диссертации. Результаты опытов представлены в таблице 62.

Таблица 62

Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных тест-культурами *S. aureus* (шт. 209-Р) и *Bac. cereus* (шт. 96), раствором дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 3–5 мл на 100 см<sup>2</sup> поверхности (n=3)

Экспозиция, мин	Пол из нержавеющей стали	Стенка из пластика	Стеллажи (дерево)
Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> ), контаминированные <i>S. aureus</i> (шт. 209-Р)			
60	+	-	+
90	-	-	-
120	-	-	-
Тест-поверхности (100 см <sup>2</sup> ), контаминированные <i>Bac. cereus</i> (шт. 96)			
60	+	+	+
120	-	-	-
180	-	-	-

Примечание. 1. (-) - обеззаражено; (+) – наличие роста тест-культуры.  
2. Контроль – рост тест-культур на поверхностях, обработанных стерильной водой.

*Результаты опытов с применением тест-культуры S. aureus.* Было установлено, что для дезинфекции с применением средства «Гипонат-БПО» при контроле по тест-культуре *S. aureus* для обеззараживания тест-поверхностей может быть использована экспозиция 90 мин (100,0%-я гибель

культуры), при нанесении 25%-го дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 3,0 мл на 100 см<sup>2</sup> поверхности

*Результаты опытов с применением тест-культуры Bac. cereus.* Проведенными опытами установлено, что эффективность дезинфицирующего действия «Гипонат-БПО» для обеззараживания тест-поверхностей, контаминированных культурой *Bac. cereus*, составила при экспозиция 120 мин 100,0% (полная гибель культуры) при нанесении неразведенного дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 5,0 мл на 100 см<sup>2</sup> поверхности.

### **3.3.6 Лабораторные исследования по определению дезинфицирующего действия средства «Гипонат-БПО» для обеззараживания различных поверхностей, используемых при строительстве боенских предприятий, с применением тест-культур четырех групп устойчивости**

Были проведены лабораторные опыты по определению эффективности растворов средства «Гипонат-БПО» при обеззараживании тест-поверхностей

Данные таблицы 63 свидетельствует, что в 1%-й концентрации препарат обеззараживал только тест-поверхности из кафеля, нержавеющей стали и пластика при экспозиции 60 мин. Средство наносили в опытах без белковой защиты на дерево и бетон из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; при белковой защите средство наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности. 100%-е обеззараживание всех поверхностей достигнуто при 2%-й концентрации препарата и экспозиции 30 мин (как с белковой защитой, так и без нее). Обеззараживание поверхностей с белковой защитой объясняется как повышенной дозой, нанесенной на все поверхности (0,5 л/м<sup>2</sup>), так и, в большой степени, высокими окислительными свойствами гипохлорита натрия (образование активных радикалов, в частности синглетного кислорода). Вместе с тем, опыты с белковой защитой свидетельствуют, что расход дезсредства в этом случае увеличивается, что экономически затратно, а поэтому следует проводить тщательную



предварительную механическую очистку и мойку поверхностей для устранения органических загрязнений.

Таблица 63

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *E. coli* (штамм 1257), растворами средства «Гипонат-БПО»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, мин	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
<b>Поверхности без белковой защиты</b>							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	60	+	+	-	-	-
2	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
3	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
<b>Поверхности с белковой защитой</b>							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	60	+	+	+	+	+
2	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
3	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры; (-) – отсутствие роста тест-культуры; на поверхности из бетона и дерева без белковой защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; на все поверхности с белковой защитой раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>; контроль – рост культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

В таблице 64 приведены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных золотистым стафилококком (штамм 209-Р), с применением дезинфицирующего средства в концентрациях 1; 3 и 5% и нанесением на поверхности растворов средства из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> по той же схеме, что и в опытах с применением тест-культуры *E. coli*. Из данных таблицы следует, что все поверхности без белковой защиты, кроме дерева и бетона, обеззараживаются 1%-м раствором при 30-минутной экспозиции; при применении 3%-го раствора и экспозиции 50 мин обеззараживаются все поверхности (дерево, бетон, кафель, нержавеющая сталь, пластик). Поверхности с белковой защитой (кроме дерева) обеззараживаются при применении 3%-го раствора и экспозиции 50 мин из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup>; 100%-е обеззараживание всех поверхностей с белковой защитой достигнуто при применении 3%-го раствора средства, при экспозиции 60 мин и расходе препарата 0,5 л/м<sup>2</sup>.

Таблица 64

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *S. aureus* (шт. 209-Р), растворами средства «Гипонат-БПО»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, мин	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
<b>Поверхности без белковой защиты</b>							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	50	+	+	-	-	-
3	Однократно	30	+	+	-	-	-
	Однократно	50	-	-	-	-	-
5	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	50	-	-	-	-	-

Поверхности с белковой защитой							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	50	+	+	+	+	+
3	Однократно	30	+	+	-	+	-
	Однократно	50	-	-	-	-	-
5	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	50	-	-	-	-	-

Примечание: (+) наличие роста тест-культуры; (-) – отсутствие роста тест-культуры; на поверхности из бетона и дерева без белковой защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; на все поверхности с белковой защитой раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>; контроль – рост культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

Проведенными исследованиями установлено, что средство «Гипонат-БПО» обладает широким спектром антимикробного действия в отношении грамположительной и грамотрицательной вегетативной микрофлоры.

В таблице 65 приведены результаты дезинфекции тест-поверхностей, с контаминированных *Mycobacterium* В5, 25–50 растворами средства «Гипонат-БПО» при экспозиции от 120 до 210 мин.

Из данных таблицы 68 следует, что в 25%-й концентрации препарат обеззараживал только тест-поверхности из кафеля, нержавеющей стали и пластика при экспозиции 120 мин. Средство наносили в опытах без белковой защиты на дерево и бетон из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; при белковой защите средство наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности. 100%-е обеззараживание всех поверхностей достигнуто при 50%-й концентрации препарата и экспозиции 210 мин (как с белковой защитой, так и без нее). Обеззараживание поверхностей с белковой защитой объясняется как повышенной дозой, нанесенной на все поверхности (0,5 л/м<sup>2</sup>), так и, в большой степени, высокими окислительными свойствами

гипохлорита натрия (образование активных радикалов, в частности синглетного кислорода). Вместе с тем, опыты с белковой защитой свидетельствуют, что расход дезсредства в этом случае увеличивается, что экономически затратно, а поэтому следует проводить предварительную тщательную механическую очистку и мойку поверхностей для устранения органических загрязнений.

Таблица 65

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *Mycobacterium B5*, растворами средства «Гипонат-БПО»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, мин	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
<b>Поверхности без белковой защиты</b>							
25	Однократно	120	+	+	+	+	+
	Однократно	210	+	+	-	-	-
35	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-
50	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-
<b>Поверхности с белковой защитой</b>							
25	Однократно	120	+	+	+	+	+
	Однократно	210	+	+	+	+	+
35	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-
50	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры; (-) – отсутствие роста тест-культуры; на поверхности из бетона и дерева без белковой защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; на все поверхности с белковой защитой раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>; контроль – рост культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

В таблице 66 приведены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных споровой формой *B. cereus* (шт. 96), 25–50%-ми растворами средства «Гипонат-БПО», при экспозиции от 120 до 210 мин.

Из данных таблицы 66 следует, что в 25%-й концентрации препарат обеззараживал только тест-поверхности из кафеля, нержавеющей стали и пластика при экспозиции 120 мин. Средство наносили в опытах без белковой защиты на дерево и бетон из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; при белковой защите средство наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности. 100%-е обеззараживание всех поверхностей достигнуто при 50%-й концентрации препарата и экспозиции 210 мин (как с белковой защитой, так и без нее). Обеззараживание поверхностей с белковой защитой объясняется как повышенной дозой, нанесенной на все поверхности (0,5 л/м<sup>2</sup>), так и, в большой степени, высокими окислительными свойствами гипохлорита натрия (образование активных радикалов, в частности синглетного кислорода). Вместе с тем, опыты с белковой защитой свидетельствуют, что расход дезсредства в этом случае увеличивается, что экономически затратно, а поэтому следует проводить тщательную предварительную механическую очистку и мойку поверхностей для устранения органических загрязнений.

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *Vac. cereus* (шт. 96), растворами средства «Гипонат-БПО»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, мин	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
<b>Поверхности без белковой защиты</b>							
25	Однократно	120	+	+	+	+	+
	Однократно	210	+	+	-	-	-
35	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-
50	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-
<b>Поверхности с белковой защитой</b>							
25	Однократно	120	+	+	+	+	+
	Однократно	210	+	+	+	+	+
35	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-
50	Однократно	120	-	-	-	-	-
	Однократно	210	-	-	-	-	-

Примечание: - (+) – наличие роста тест-культуры; (-) – отсутствие роста тест-культуры; на поверхности из бетона и дерева без белковой защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; на все поверхности с белковой защитой раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>; контроль – рост культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

### **3.4. Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения дезсредства «Гипонат-БПО»**

Проведенные обширные лабораторные исследования по определению бактерицидных, бактериостатических свойств, а также дезинфицирующего действия дезсредства «Гипоната-БПО» в отношении микроорганизмов четырех групп устойчивости позволили приступить к производственным испытаниям.

#### **3.4.1. Результаты производственных испытаний по применению средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции транспортных средств и контейнеров-рефрижераторов**

Проведенные лабораторные опыты по определению бактерицидного и дезинфицирующего действия препарата «Гипонат-БПО» позволили приступить к производственным испытаниям разработанных режимов.

##### **3.4.1.1. Результаты применения средства «Гипонат БПО» при дезинфекции автотранспорта с рефрижераторными прицепами**

Опыты проведены на базе ООО «Продторг+» Подольского района Московской области. Объектом обеззараживания послужил автотранспорт с рефрижераторными прицепами, которые были использованы для перевозки охлажденной свинины на подвесе. Полезный объем каждой рефрижераторной камеры составлял 88–256 м<sup>3</sup>.

Перед дезинфекцией все рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (температура 45–50°C) под давлением 2 атм с применением установки высокого давления до появления четкого рисунка структуры поверхностей.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор «Гипонат-БПО», путем орошения поверхности рефрижераторных камер помощью установки KARCHER. Был использован 25%-й раствор из расчета

по II категории на площадь 75,72 м<sup>2</sup> – 45,5 л средства, для дезинфекции по III категории использовали неразведенный раствор на площадь 150,72 м<sup>2</sup> – 75,3 л.

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после дезинфекции и проводили посевы по общепринятой методике: при определении ОМЧ – на МПА; стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl; представителей рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C. Результаты бактериологического исследования учитывали через 24 ч, 7 и 15 сут. Результаты производственных испытаний приведены в таблице 67.

Таблица 67

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения растворов «Гипонат-БПО» для дезинфекции камер автомобиля и рефрижераторных прицепов по режимам II и III категорий (n=3)

Вид транспорта	Режимы			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
Режим II категории				
Автомобильная камера и рефрижераторный прицеп	ОМЧ	398×10 <sup>3</sup>	39±2	99,99
	<i>Staphylococcus</i> spp.	599±5	-	100
Режим III категории				
Автомобильная камера и рефрижераторный прицеп	ОМЧ	120×10 <sup>3</sup>	10±1	99,99
	<i>Bacillus</i> spp.	17±2	-	100
Автомобильный рефрижераторный прицеп	ОМЧ	199×10 <sup>3</sup>	9±1	99,99
	<i>Staphylococcus</i> spp.	4520±5	-	100
	<i>Bacillus</i> spp.	29±2	-	100

Как свидетельствуют данные, представленные таблице 67, после однократного нанесения дезсредства «Гипонат-БПО» из расета 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и



экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и культуре рода *Bacillus* 120 мин установлено снижение общей микробной обсемененности на 99,9% и полное отсутствие стафилококка и бактерии рода *Bacillus*.

Таким образом, после однократного нанесения раствора «Гипонат-БПО» обеспечивается 100%-е обеззараживание рефрижераторных камер автотранспорта и рефрижераторных прицепов по режимам II и III категорий:

- по режиму II категории с применением 25%-го раствора «Гипонат-БПО» из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением неразведенного дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Составлен акт производственных испытаний. См. Приложение.

#### **3.4.1.2. Результаты применения средства «Гипонат-БПО» при дезинфекции контейнеров-рефрижераторов на автомобильной платформе**

Испытания проведены на базе ООО «Продторг+» Подольского района Московской области. Объектом обеззараживания послужили контейнеры на автомобильной платформе, которые были использованы для перевозки охлажденной свинины на подвесе.

- перед дезинфекцией все рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (температурой 45–50°C) под давлением 2 атм с применением установки высокого давления до появления четкого рисунка структуры обрабатываемой поверхностей;

- рефрижераторный контейнер общей площадью 129,56 м<sup>2</sup> был продезинфицирован по режиму II категории при контроле по тест-культуре стафилококка из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> 25%-го раствора дезсредства «Гипонат-БПО» и экспозиции 90 мин;

- два рефрижераторных контейнера общей площадью каждый 129,56 м<sup>2</sup> были продезинфицированы по режиму III категории при контроле по споровой тест-культуре рода *Bacillus* из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> дезсредства «Гипонат-БПО» и экспозиции 120 мин.

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после дезинфекции и проводили посевы по общепринятой методике: при определении ОМЧ – на МПА; стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl; рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Инкубацию посевов проводили в термостате при температуре 37°C. Результаты бактериологического исследования учитывали через 24 ч и 7 сут. Результаты производственных испытаний приведены в таблице 68.

Таблица 68

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения дезсредства «Гипонат-БПО» для дезинфекции рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе по режимам II и III категории (n=3)

Вид транспорта	Режимы			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
Режим II категории				
Рефрижераторный контейнер	ОМЧ	227×10 <sup>3</sup>	15±2	99,99
	<i>Staphylococcus spp.</i>	786±4	-	100
Режим III категории				
Рефрижераторный контейнер	ОМЧ	298×10 <sup>3</sup>	10±1	99,99
	<i>Bacillus spp.</i>	11±2	-	100
Рефрижераторный контейнер	ОМЧ	198×10 <sup>3</sup>	14±1	99,99
	<i>Bacillus spp.</i>	19±1	-	100

Как свидетельствуют данные таблицы 68, после однократного нанесения дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup>: 25%-го раствора и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и неразведенного раствора при контроле по культуре рода *Bacillus* 120 мин установлено снижение общей микробной обсемененности на 99,9% и полное отсутствие стафилококка и бактерии рода *Bacillus*.

Таким образом, после однократного нанесения дезсредства «Гипонат-БПО» обеспечивается 100%-е обеззараживание рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе:

- по режиму II категории с применением 25%-го раствора «Гипонат-БПО» из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением неразведенного дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Составлен акт производственных испытаний.

### **3.4.1.3. Результаты применения средства «Гипонат-БПО» при дезинфекции вагонов и контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе**

Опыты проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги (грузовой отсек товарного вагона) и фирме ООО «Продторг+» Подольского района Московской области (рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе) по следующей схеме:

- перед дезинфекцией вагон и рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (температурой 45–50°С) под давлением 2 атм с использованием установки высокого давления до появления четкого рисунка структуры поверхностей;

- в качестве дезинфицирующего средства использовали раствор «Гипонат-БПО», который наносили на поверхность с помощью установки KARNER;

- грузовой отсек товарного вагона (№57821456) общей площадью 120 м<sup>2</sup> был продезинфицирован 25%-м раствором средства «Гипонат БПО» по режиму II категории из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиция 90 мин при контроле по тест-культуре стафилококка;

Из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> неразведенного дезсредства «Гипонат-БПО» и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*;

- рефрижераторная камера контейнера на железнодорожной платформе (№58788823) общей площадью 130 м<sup>2</sup> была продезинфицирована по режиму II категории из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по тест-культуре стафилококка;

- рефрижераторная камера контейнера на железнодорожной платформе (№58957452) общей площадью 130 м<sup>2</sup> была продезинфицирована по режиму III категории при контроле по споровой тест-культуре рода *Bacillus* из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «Гипонат-БПО» и экспозиции 120 мин.

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после проведения дезинфекции, затем выполняли посев по общепринятой методике: при определении стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl, культуры рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Результаты производственных испытаний приведены в таблице 69.

Таблица 69

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения раствора «Гипонат-БПО» для дезинфекции вагонов и рефрижераторных контейнеров на железнодорожной платформе по режимам II и III категории (n=3)

Вид транспорта	Режимы		Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора, КОЕ/см <sup>2</sup>		
	до обработки	после обработки	
Режим II категории (микрофлора <i>Staphylococcus</i> spp.)			
Грузовой отсек товарного вагона	575±7	-	100
Рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе	353±4	-	100
Режим III категории (микрофлора <i>Bacillus</i> spp.)			
Грузовой отсек товарного вагона	45±2	-	100
Рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе	31±2	-	100

Как свидетельствуют данные таблицы 69, после однократного нанесения дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и культуре рода *Bacillus* 120 мин установлено полное отсутствие стафилококка и бактерий рода *Bacillus* (100%-я гибель культуры).

Таким образом, после однократного нанесения дезраствора «Гипонат-БПО» обеспечивается 100%-е обеззараживание железнодорожных вагонов, контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе:

- по режиму II категории – 25%-го раствор дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории – неразведенного дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

### **3.4.2. Технология применения дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод различной санитарной категории**

Изучено и проанализировано свыше 45 источников научной и патентной литературы, в том числе зарубежной. В ряде источников приведены рекомендации по применению электромагнитных полей, оптического излучения, озонфотона, УФ-излучения.

Однако в доступной нам литературе не было обнаружено сведений о применении дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод на транспорте.

Чтобы установить возможность использования дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод, его дезинфицирующее действие было испытано в соответствующих условиях.

В опытах использовали 7-суточную культуру *Bac. cereus* (шт.96, споровая форма), (концентрацией  $2 \times 10^9$  м.т/мл) и выделение аэробов рода *Bacillus* spp, оценку содержания спор проводили по вышеприведенной методике.

В качестве объекта обработки использовали сточные воды после очистки и мойки вагонов (контейнеров), перевозивших животноводческие грузы, на ДПС ст. Бойня Московской железной дороги, автотранспорта и контейнеров на фирме ООО «Продторг+», в которые (сточные воды) вносили неразведенное дезсредство «Гипонат-БПО» из расчета 1 мл дезсредства на 9 мл сточных вод.

Для контроля эффективности «Гипонат-БПО» по истечении экспозиции воздействия (3 и 3,5 ч) пипеткой отбирали 1 мл

продезинфицированных сточных вод и переносили в пробирку с 9 мл нейтрализатора (0,1%-й раствор тиосульфата натрия), а затем из нее 1 мл смеси переносили в пробирку с 5 мл МПБ. После тщательного перемешивания делали посеvy по 0,1 мл на МПА как из первой, так и из второй пробирки.

Учет проводили через 24–48 ч и 7 сут. Эффективным действие препарата считали при той экспозиции, при которой обеспечивалась 100%-я гибель тест-микроорганизмов при наличие их роста в контрольных пробирках.

#### **3.4.2.1. Изучению дезинфицирующего действия препарата «Гипонат-БПО» при обеззараживании сточных вод на транспорте**

Проведена ветеринарно-санитарная оценка сточных вод на автомобильном транспорте. Воды по ОМЧ и механической загрязненности характеризуются, как сильно загрязненные, данные представлены в таблице 70.

Таблица 70

Ветеринарно-санитарные показатели сточных вод, получаемых после механической очистки и мойки водой автотранспорта, использованного для перевозки охлажденной свинины (n = 3)

№№ Автотранспортного средства	Обсемененность сточных вод ОМЧ, КОЕ/мл	Механическая загрязненность, мг/л
X177XXX50	$213 \times 10^3$	12,9-14,5

Для определения дезинфицирующего действия препарата «Гипонат-БПО» использовали суточную культуру *E. coli* (шт. 1257), *S. aureus* (шт. 209-Р) и 7-суточную культуру *Bac. cereus* (шт. 96, спорная форма) концентрацией  $2 \times 10^9$  м.т/мл.

В качестве объекта обработки использовали сточные воды после очистки и мойки вагонов (контейнеров), перевозивших животноводческие грузы, на ДПС ст. Бойна Московской железной дороги. К 9 мл сточных вод в пробирки добавляли 1 мл взвеси соответствующего тест-микроорганизма и вносили 0,5 мл неразведенного дезсредства «Гипонат-БПО». По истечении экспозиции (30, 60, 120, 180 мин) пипеткой отбирали 1 мл продезинфицированных сточных вод и переносили в пробирку с 9 мл нейтрализатора (0,1%-й раствор тиосульфита натрия), а затем из нее 1 мл смеси переносили в пробирку с 5 мл МПБ. После тщательного перемешивания делали посеvy по 0,1 мл на МПА с 8,5% NaCl как из первой, так и из второй пробирки.

Учет проводили через 24–48 ч и 7 сут. Эффективным действие препарата считали при той экспозиции, при которой обеспечивалась 100%-я гибель тест-микроорганизмов при наличии их роста в контрольных пробирках, в которых вместо препарата добавляли стерильную воду.

Примечание: сточные воды отобраны при механической очистке и мойке автотранспорта на фирме «Продторг+» (г. Подольск Московской области).



**Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию сточных вод после механической очистки и мойки автотранспорта, контаминированных тест-культурой E. coli(шт. 1257), с применением дезсредства «Гипонат-БПО» (n = 3)**

Соотношение сточные воды /дезинфектант	Экспозиция, ч				
	1	2	2,5	3	24
	Учет роста S. aureus (шт. 209-P)				
<b>Без белковой защиты</b>					
9 мл сточных вод + 0,5 мл средства «Гипонат-БПО»	+	+	+	+	+ (24 КОЕ/м.тел/мл)
9 мл сточных вод + 1,0 мл средства «Гипонат-БПО»	+	+	-	-	-
<b>С белковой защитой</b>					
« 9 мл сточных вод + 0,5 мл средства «Гипонат-БПО» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	+	+ (2760 КОЕ/м.тел/мл)
9 мл сточных вод + 1,0 мл средства «Гипонат-БПО + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры E. coli (шт. 1257);  
(-) – отсутствие роста тест-культуры E. coli (шт. 1257).

**Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию сточных вод после механической очистки и мойки автотранспорта, контаминированных тест-культурой *S. aureus*, шт. 209-Р, с применением дезсредства «Гипонат-БПО» (n = 3)**

Соотношение сточные воды /дезинфектант	Экспозиция, ч				
	1	2	2,5	3	24
	Учет роста <i>S. aureus</i> (шт. 209-Р)				
<b>Без белковой защиты</b>					
9 мл сточных вод + 0,5 мл средства «Гипонат-БПО»	+	+	+	+	+ (24 КОЕ/м.тел/мл)
9 мл сточных вод + 1,0 мл средства «Гипонат-БПО»	+	+	-	-	-
<b>С белковой защитой</b>					
9 мл сточных вод + 0,5 мл средства «Гипонат-БПО» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	+	+ (2760 КОЕ/м.тел/мл)
9 мл сточных вод + 1,0 мл средства «Гипонат-БПО» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры;  
(-) – отсутствие роста тест-культуры.

**Результаты лабораторных опытов по обеззараживанию сточных вод после механической очистки и мойки автотранспорта, контаминированных тест-культурой *Vac. cereus*, (шт. 96), с применением дезсредства «Гипонат-БПО» (n = 3)**

Соотношение сточные воды /дезинфектант	Экспозиция, ч				
	1	2	3	3,5	24
	Учет роста <i>Vac. Cereus</i>				
Без белковой защиты					
9 мл сточных вод + 1,0 мл средства «Гипонат-БПО »	+	+	-	-	-
С белковой защитой					
9 мл сточных вод + 1,0 мл средства «Гипонат-БПО» + 0,2 мл сыворотки лошади	+	+	+	-	-

Примечание: (+) – наличие роста тест-культуры;  
(-) – отсутствие роста тест-культуры.

*Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест культурой E. coli.* Результаты опытов, представленные в таблице 71, свидетельствуют о том, что для обеззараживания сточных вод (по режиму I категории) без белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч, а для обеззараживания сточных вод с белковой защитой потребовалась экспозиция 3 ч. В обоих случаях соотношение препарата и сточных вод составило 1:9 (1 мл дезинфектант + 9 мл сточных вод).

*Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест культурой S. aureus.* Результаты опытов, представленные в таблице 72, свидетельствуют о том, что для обеззараживания сточных вод (по режиму I категории) без белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч, а для обеззараживания сточных вод с белковой защитой – экспозиция 3 ч. В обоих случаях соотношение препарата и сточных вод составило 1:9 (1 мл дезинфектант + 9 мл сточных вод).

*Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест-культурой Bac. cereus.* Результаты опытов, представленные в таблице 73, свидетельствуют о том, что обеззараживание сточных вод достигнуто по режиму III категории (контроль по Bac. cereus) без белковой защиты – за 3 ч, а с белковой защитой – за 3,5 ч.

Во всех случаях «Гипонат-БПО» добавляли из расчета 1:9 («Гипонат-БПО»+ сточная вода).

#### **3.4.2.2. Производственные испытания разработанных режимов применения дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод на транспорте**

Проведенными лабораторными опытами подтверждена высокая бактерицидная активность дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод на транспорте, что позволило перейти к испытанию разработанных режимов в производственных условиях.

*Результаты производственных испытаний дезсредства «Гипонат-БПО» при обеззараживании сточных вод по режиму III категории на железнодорожном транспорте.* Испытания проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Объектом обработки служила сточная вода после промывки товарных и рефрижераторных вагонов (секций), в которых перевозили мороженую рыбу (минтай).

В качестве дезинфицирующего средства использовано неразведенное дезсредство «Гипонат-БПО».

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов.

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки вагонов, на механическую загрязненность и наличие микрофлоры.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанного ранее в лаборатории режима санации на примере проб сточной воды по III категории по следующей схеме:

- 1) 9 мл сточной воды + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bacillus spp*;
- 2) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bac. cereus*;
- 3) 9 мл сточной воды + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 99,99–100% при контроле по *Bacillus spp.*;
- 4) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 100% при контроле по *Bac. cereus* (отсутствие роста тест-культуры и общей-микрофлоры).

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания средства «Гипонат-БПО» при экспозициях 3 и 3,5 ч. Для этого обработку сточных вод провели в Эншер-колодце (1,0×1,0×1,0 м) объемом 1,0 м<sup>3</sup>, внося 100 л указанного раствора на 1000 л сточных вод. Предварительно колодец был очищен от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод были

отобраны непосредственно из колодца через 3,5 ч и исследованы на микробиологические показатели. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C. Результаты учитывали через 24 ч и 7 сут. Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с применением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus*.

Таким образом, после однократной обработки дезсредством «Гипонат-БПО» эффективность дезинфекции сточных вод на железнодорожном транспорте при контроле по культуре *Bacillus spp.* и *Bacillus cereus* составила 100 % при экспозиции 3,5 ч.

**Результаты производственных испытаний дезсредства «Гипонат-БПО» при обеззараживании сточных вод на автотранспорте по режиму III категории.** Испытания проведены на базе ООО «Продторг+» (г. Москва). Объектом обработки служили сточные воды после промывки автотранспорта и рефрижераторных прицепов, в которых перевозили охлажденное мясо (свинину) на подвесах.

В качестве дезинфицирующего средства использовали «Гипонат-БПО».

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов.

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки автомобилей, на механическую загрязненность и наличие микрофлоры.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанного ранее в лаборатории режима санации на примере проб сточной воды по III категории по следующей схеме:

- 1) 9 мл сточной воды + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bacillus spp.*;
- 2) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bac. cereus.*;
- 3) 9 мл сточной воды + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3,5 ч,

эффективность 99,99–100% при контроле по *Bacillus* spp.;

4.) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 100% при контроле по *Bac. cereus* (отсутствие роста тест-культуры и общей-микрофлоры).

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания неразведенного средства «Гипонат-БПО» при экспозициях 3 и 3,5 ч. Для этого обработку сточных вод провели в колодце для сбора сточных вод (1,0×1,0×0,5м) объемом 0,5 м, внося 50 л указанного средства на 500 л сточных вод. Предварительно колодец был очищен от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод были отобраны непосредственно из колодца через 3,5 ч и исследованы на микробиологические показатели. Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°C. Результаты учитывали через 24 ч и 7 сут. Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с применением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus*.

Таким образом, после однократной обработки с использованием средства «Гипонат-БПО» эффективность дезинфекции сточных вод по режиму III категории при контроле по культуре *Bacillus* spp. и *Bac. cereus* составила 100% при экспозиции 3,5 ч.

***Результаты производственных испытаний дезсредства «Гипонат БПО» при обеззараживании сточных вод после обработки контейнеров по режиму III категории.*** Испытания проведены на базе ООО «Продторг+». Объектом обработки служила сточная вода после промывки рефрижераторных контейнеров на автомобильном прицепе, в которых перевозили мороженую рыбу (тихоокеанская сельдь).

В качестве дезинфицирующего средства использовали «Гипонат-БПО».

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов.

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки автомобилей, на механическую загрязненность и наличие микрофлоры.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанного ранее в лаборатории режима санации на примере проб сточной воды по III категории по следующей схеме:

- 1) 9 мл сточной воды + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bacillus spp*;
- 2) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3 ч, эффективность 99,99% при контроле по *Bac. cereus*;
- 3) 9 мл сточной воды + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 99,99–100% при контроле по *Bacillus spp.*;
- 4) 9 мл сточной воды + *Bac. cereus* (1мл) + 1 мл «Гипонат-БПО» – экспозиция 3,5 ч, эффективность 100% при контроле по *Bac. cereus* (отсутствие роста тест-культуры и общей-микрофлоры).

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания неразведенного средства «Гипонат-БПО» при экспозициях 3 и 3,5 ч. Для этого обработку сточных вод проводили в емкости для сбора сточных вод (0,5×0,5×10,0 м) объемом 2,5 м<sup>3</sup>. В емкость внесли 250 л указанного средства (из расчета 1 мл. на 9 мл сточных вод) на 2500 л сточных вод. Предварительно желоб и емкость были очищены от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод были отобраны непосредственно из емкости через 3,5 ч и исследованы на микробиологические показатели. Посевы инкубировали при 37°C. Учет результатов осуществляли через 24 ч и 7 сут. Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с применением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus*.

Таким образом, после однократной обработки средством «Гипонат-БПО» эффективность дезинфекции сточных вод по III категории при контроле по культуре *Bacillus spp.* и *Bacillus cereus* составила 100% при экспозиции 3,5 ч.



### **3.4.2.3. Разработка рекомендаций по применению дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод согласно их категории**

На основании проведенных исследований и производственных испытаний за период 2016–2019 гг. подготовлена технология применения дезсредства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод на транспорте по режимам I, II и III категорий.

Разработанная «Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод с учетом их санитарной категории...» содержит следующие рекомендации:

- область применения;
- ветеринарно-санитарная характеристика сточных вод, поступающих после ветсанобработки транспортных средств:
  - сточные воды I категории;
  - сточные воды II категории;
  - сточные воды III категории;
  - технические средства для получения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО»;
- краткая характеристика дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО»;
- технология применения средства «Гипонат-БПО» для ветеринарно-санитарной обработки сточных вод с учетом их санитарной оценки:
  - дезинфекция сточных вод по режиму i категории;
  - дезинфекция сточных вод по режиму ii категории;
  - дезинфекция сточных вод по режиму iii категории;
  - контроль эффективности обеззараживания сточных вод;
  - методы контроля качества средства «Гипонат-БПО»;
  - требования по технике безопасности;

- меры первой помощи;
- рекомендуемая методическая литература.

### **3.4.3. Производственные испытания разработанных режимов дезинфекции с применением средства «Гипонат-БПО» цехов убоя и первичной переработки скота**

Проведенные исследования по определению дезинфицирующего действия средства «Гипонат-БПО» на различных поверхностях, наиболее часто применяемых при строительстве боенских предприятий, с использованием различных тест-культур, позволили приступить к производственным испытаниям разработанных режимов.

*Результаты применения средства «Гипонат-БПО» при дезинфекции цехов убоя и первичной и переработки скота на фирме ООО «Агрофирма «Сафоновское».* В период с 15 по 31 сентября 2018 г. были проведены комиссионные испытания разработанных режима и технологии применения средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции цеха убоя и первичной переработки свиней ООО «Агрофирма Сафоновское».

В качестве дезинфицирующего средства использовано дезсредство «Гипонат-БПО»,

Объектом обработки служили цеха убоя и первичной переработки скота, где однократно дезинфицировали стены, пол и другие поверхности общей площадью 23 м<sup>2</sup> в отсутствие животных и продуктов убоя.

Перед проведением дезинфекции стены и пол были подвергнуты тщательной механической очистке.

В результате проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков с пола и стен эти поверхности были обеззаражены однократным нанесением «Гипонат-БПО» при норме расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин; при контроле качества дезинфекции по выделению бактерий рода *Bacillus* обеззараживание поверхностей стен и пола секции было достигнуто однократным нанесением

средства «Гипонат-БПО»» при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин. В контрольных смывах до обработки с поверхностями были выделены стафилококк и бактерии рода *Bacillus* (в 100% исследованных проб).

Таким образом, после однократного нанесения средство «Гипонат-БПО» на поверхности стен и пола цеха первичной переработки свиней при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин достигнуто обеззараживание поверхностей при контроле по стафилококку, а при контроле по бактериям рода *Bacillus* – при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup>, но экспозиции 120 мин.

Считаем, что средство «Гипонат-БПО» рекомендуется для дезинфекции поверхностей стен и пола, инвентаря цеха убоя и первичной переработки свиней при контроле качества дезинфекции с применением тест-культур стафилококка и бактерий рода *Bacillus*.

***Результаты применения средства «Гипонат БПО» при дезинфекции зоны убоя скота на убойном пункте предприятия ООО «Продторг+».*** В период с 1 июня по 15 июля 2019 г. были проведены комиссионные испытания разработанных режима и технологии применения средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции убойного пункта ООО «Продторг+». В качестве дезинфицирующего средства был использован раствор «Гипонат-БПО»,

Объектом обработки служил убойный пункт (зона убоя), где однократно дезинфицировали стены и пол в отсутствие животных, общей площадью 23 м<sup>2</sup>. Перед проведением дезинфекции поверхности стен и пола были подвергнуты тщательной механической очистке.

В результате проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококка поверхности стен и пола цеха были обеззаражены однократным нанесением «Гипоната-БПО» при норме расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин. При контроле качества дезинфекции по выделению бактерий рода *Bacillus* обеззараживание поверхностей стен и пола секции было достигнуто однократным нанесением

средства «Гипоната-БПО» при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин. В контрольных смывах до обработки с поверхностями были выделены стафилококк и бактерии рода *Bacillus* (из 100% исследованных проб).

Таким образом, после однократного нанесения раствора средства «Гипонат-БПО» на поверхности стен и пола убойного пункта при норме расхода 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин достигнуто обеззараживание поверхностей при контроле по стафилококку, а при контроле по бактериям рода *Bacillus* – при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин.

Комиссия считает, что средство «Гипонат-БПО» рекомендуется для дезинфекции поверхностей убойных пунктов при контроле качества дезинфекции с применением тест-культур стафилококка и бактерий рода *Bacillus*.

#### **3.4.4. Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для ветеринарно-санитарной обработки клеток и помещений для содержания перепелов**

В результате проведенных производственных испытаний достигнуто обеззараживание с применением средства «Гипонат-БПО», а именно:

- при контроле качества дезинфекции по выделению *E. coli* поверхности пола, стен помещения и клеток для содержания перепелов были обеззаражены однократным нанесением 2,0%-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин (таблица 74). В контрольных смывах с поверхностей камер (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 100% исследованных проб;

Результаты применения препарата «Гипонат-БПО» при дезинфекции помещения для содержания перепелов при контроле эффективности по кишечной палочке

№ опыта	Место отбора проб	Концентрация препарата, %	Экспозиция, мин	Обсемененность помещения кишечной палочкой, КОЕ/см <sup>2</sup>	
				до обработки	после обработки
1	Пол	0,5	10	1092±2	315±1
	Стена	0,5	10	985±2	269±1
	Клетки	0,5	10	925±2	291±1
2	Пол	1,0	20	1100±2	125±1
	Стена	1,0	20	896±1	121±1
	Клетки	1,0	20	877±1	114±1
3	Пол	2,0	30	983±2	-
	Стена	2,0	30	781±1	-
	Клетки	2,0	30	832±2	-

Примечание - (-) отсутствие роста культуры.

- при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков обеззараживание поверхностей пола, стен помещений и клеток для содержания перепелов было достигнуто при однократном нанесении 3,0%-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 50 мин (таблица 75). В контрольных смывах с поверхностей камер (после очистки и мойки) стафилококк выделяли из 100% исследованных проб.

**Результаты применения средства «Гипонат-БПО» при дезинфекции помещения для содержания перепелов при контроле эффективности по стафилококку**

№ опыта	Место отбора проб	Концентрация препарата, %	Экспозиция, мин	Обсемененность помещения стафилококком, КОЕ/см <sup>2</sup>	
				до обработки	после обработки
1	Пол	1,0	30	206±2	132±1
	Стена	1,0	30	185±2	123±1
	Клетки	1,0	30	192±2	110±1
2	Пол	2,0	40	231±2	55±1
	Стена	2,0	40	163±1	32±1
	Клетки	2,0	40	189±2	41±1
3	Пол	3,0	50	207±2	-
	Стена	3,0	50	173±1	-
	Клетки	3,0	50	180±2	-

Примечание : (-) – отсутствие роста культуры.

Проведенными исследованиями установлено, что средство «Гипонат-БПО» обладает высокой дезинфицирующей активностью в отношении вегетативной микрофлоры при обработки помещений и клеток для содержания перепелов.

На основании результатов исследований средство «Гипонат-БПО» может быть рекомендовано для проведения профилактической дезинфекции объектов ветнадзора, в частности помещений и клеток для содержания перепелов. После проведения дезинфекции следует производить промывку поверхностей для удаления остатков дезинфицирующего раствора.

На основании проведенных исследований составлен акт производственных испытаний препарата.

### 3.4.5. Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для ветеринарно-санитарной обработки холодильных камер

В результате проведенных производственных испытаний достигнуто обеззараживание с применением средства «Гипонат-БПО», а именно:

- при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки поверхности пола и стен холодильных камер объемом 80, 120 м<sup>3</sup> и рефрижераторного прицепа объемом 72 м<sup>3</sup> были обеззаражены однократным нанесением 2,0%-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30–40 мин. (таблица 76). В контрольных смывах с поверхностей камер (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 85% исследованных проб;

Таблица 76

Результаты опыта по применению средства «Гипонат-БПО» при контроле эффективности по кишечной палочке

Концентрация препарата, %	Экспозиция, мин			
	10	20	30	40
0,5	+	+	+	+
1,0	+	+	+	+
2,0	+	+	-	-
3,0	+	-	-	-

Примечание : (-) – отсутствие роста; (+) – наличие роста.

- при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококка обеззараживание поверхностей пола и стен холодильных камер и рефрижераторного прицепа было достигнуто однократным нанесением 3,0%-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 50–60 мин (таблица 77). В контрольных смывах с поверхностей камер (после очистки и мойки) стафилококк выделяли из 100% с исследуемых проб.

Таблица 77

Результаты опыта по применению средства «Гипонат-БПО» при контроле эффективности по стафилококку

Концентрация препарата, %	Экспозиция, мин.				
	20	30	40	50	60
1,0	+	+	+	+	+
2,0	+	+	+	+	+
3,0	+	+	+	-	-
4,0	+	+	-	-	-

Примечание: (-) – отсутствие роста; (+) – наличие роста.

- при контроле качества дезинфекции по определению ОМЧ обеззараживание поверхностей пола и стен холодильных камер и рефрижераторного прицепа было достигнуто однократным нанесением 4,0%-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 60 мин (таблица 78).

Таблица 78

Результаты опыта по применению средства «Гипонат-БПО» при контроле эффективности по ОМЧ

Концентрация препарата, %	Экспозиция, мин				
	30	40	50	60	70
2,0	+	+	+	+	+
3,0	+	+	+	+	+
4,0	+	+	+	-	-
5,0	+	+	-	-	-

Примечание: (-) – отсутствие роста; (+) – наличие роста.

### **3.4.6. Результаты применения средства «Гипонат-БПО» для обеззараживания поверхности почв различных видов**

Проведены лабораторные опыты по разработке режимов дезинфекции почв различных видов дезинфицирующим раствором препарата «Гипонат-БПО». Для этого были отобраны пробы почв нескольких видов, а именно



черноземные, подзолистые, торфяные, суглинистые и песчаные, которые предварительно автоклавировали, а затем размещали в пластиковые емкости и утрамбовывали так, чтобы высота столба почвы составила 25 см, а площадь поверхности – 70 см<sup>2</sup>. Далее готовили 100 мл взвеси суточной культуры *E. coli* (шт. 1257) концентрацией  $2 \times 10^9$  КОЕ/мл. Затем всем объемом микробной суспензии частями по 10 мл равномерно пропитывали поверхности указанных почв, что составило 1,52 мл/см<sup>2</sup>. После этого на поверхность почв наносили препарат «Гипонат-БПО» (без разведения) в количестве 100 мл (наносили по 10 мл через каждые 5 мин). Экспозиция обработки составила 60 и 120 мин. Для контроля эффективности дезинфицирующего действия препарата отбирали пробы почвы с глубины 3 см металлическим шпателем и производили посев на агар Эндо.

Аналогичным образом проводили опыты по определению эффективности обеззараживании средством «Гипонат-БПО» с применением 7-суточной тест-культуры *S. aureus* (шт. 209P) с использованием МПА с 8,5% NaCl .

Учет результатов в обоих случаях проводили через 24 ч и 7 сут. Установлено, что достигнуто обеззараживание с применением средства «Гипонат-БПО» при контроле по тест-культуре *S. aureus* (шт. 209-P), результаты представлены в таблицах 79 и 80.

Результаты лабораторных опытов по определению эффективности препарата «Гипонат-БПО» при контроле по тест-культуре *S. aureus* (шт. 209-Р)

Вид почвы	Исходная концентрация тест-культуры для контаминации почвы, КОЕ/мл	Экспозиция, мин	Учет результатов, КОЕ/см <sup>2</sup>		Эффективность, %
			24 ч	7 сут	
Черноземная	$2 \times 10^9$	60	165	182	99,8
Подзолистая	$2 \times 10^9$	60	172	191	99,7
Торфяная	$2 \times 10^9$	60	65	80	99,9
Суглинистая	$2 \times 10^9$	60	148	152	99,8
Песчаная	$2 \times 10^9$	60	42	48	99,9
Черноземная	$2 \times 10^9$	120	6	10	99,9
Подзолистая	$2 \times 10^9$	120	8	11	99,9
Торфяная	$2 \times 10^9$	120	0	0	100
Суглинистая	$2 \times 10^9$	120	20	22	99,9
Песчаная	$2 \times 10^9$	120	0	0	100

Как видно из представленных в таблице 79 данных эффективность обеззараживания почвы всех видов при экспозиции 60 мин составила 99,7–99,9%, а при экспозиции 120 мин – 100% при дезинфекции торфяных и песчаных почв.

С целью достижения 100%-й эффективности обеззараживания почв (суглинистой, подзолистой и черноземной) провели дополнительный опыт по приведенной выше схеме. Данная модификация опыта обеспечивала 100%-ю эффективность обеззараживания, что представлено в таблице 80.

Таблица 80

Дополнительный опыт для достижения 100%-й эффективности обеззараживания черноземной, подзолистой и суглинистой почв

Вид почвы	Исходная концентрация тест-культуры для контаминации почвы, КОЕ/мл	Экспозиция, мин	Учет результатов, КОЕ/см <sup>3</sup>		Эффективность, %
			24 ч	7 сут	
Черноземная	$2 \times 10^9$	120	0	0	100
Подзолистая	$2 \times 10^9$	120	0	0	100
Суглинистая	$2 \times 10^9$	120	0	0	100

В результате проведенных испытаний достигнуто обеззараживание с применением средства «Гипонат-БПО» при контроле по тест-культуре *E. coli* (шт. 1257) (таблицы 81 и 82).

Таблица 81

Результаты лабораторных опытов по изучению эффективности препарата «Гипонат-БПО» при контроле по тест-культуре *E. coli* (шт. 1257)

Вид почвы	Исходная концентрация тест-культуры для контаминации почв, КОЕ/мл	Экспозиция, мин	Учет результатов, КОЕ/см <sup>3</sup>		Эффективность, %
			24 ч	7 сут	
Черноземная	$2 \times 10^9$	120	96	120	99,8
Подзолистая	$2 \times 10^9$	30	107	142	99,8
Торфяная	$2 \times 10^9$	30	62	67	99,9

Продолжение таблицы 81

Суглинистая	$2 \times 10^9$	30	147	162	99,7
Песчаная	$2 \times 10^9$	30	51	62	99,9
Черноземная	$2 \times 10^9$	60	42	47	99,9
Подзолистая	$2 \times 10^9$	60	36	40	99,9
Торфяная	$2 \times 10^9$	60	0	0	100
Суглинистая	$2 \times 10^9$	60	90	100	99,9
Песчаная	$2 \times 10^9$	60	0	0	100

Как видно из представленной таблицы 81, эффективность обеззараживания почв всех видов при экспозиции 30 мин составила 99,7–99,9%, а при экспозиции 60 мин 100%-я эффективность достигнута только для торфяных и песчаных почв.

С целью достижения 100%-й эффективности обеззараживания почв (суглинистой, подзолистой и черноземной) провели дополнительный опыт по приведенной выше схеме. Данная модификация опыта обеспечивала 100% эффективность обеззараживания что представлено в таблице 82.

Дополнительный опыт для достижения 100%-й эффективности обеззараживания черноземной, подзолистой и суглинистой почв при контроле по тест-культуре *E. coli* (шт. 1257)

Вид почвы	Исходная концентрация тест-культуры для контаминации почв, КОЕ/мл	Экспозиция, мин	Учет результатов, КОЕ/см <sup>3</sup>		Эффективность, %
			24 ч	7 сут	
Черноземная	$2 \times 10^9$	60	0	0	100
Подзолистая	$2 \times 10^9$	60	0	0	100
Суглинистая	$2 \times 10^9$	60	0	0	100

Проведенными исследованиями установлено, что средство «Гипонат-БПО» обладает высокой дезинфицирующей активностью в отношении вегетативной и споровой микрофлоры при обработке почв различных видов (черноземные, подзолистые, торфяные, суглинистые и песчаные).

На основании результатов опытов средство «Гипонат-БПО» может быть рекомендовано для проведения профилактической и текущей дезинфекции почв: для 100%-го обеззараживания почвы в отношении вегетативной микрофлоры эффективной является экспозиция 120 мин. Для полного обеззараживания тяжелых почв (чернозем, подзолистая и суглинистая) необходим предварительный процесс их рыхления.

#### **3.4.7. Способы применения дезсредства на основе гипохлорита при низких отрицательных температурах.**

*Способ применения гипохлорита натрия с добавлением хлорида кальция, хлорида магния и хлоритого натрия.* Предлагаемое нами средство может быть использовано для наполнения дезинфекционных

барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами для дезинфекции при отрицательных температурах предложен состав на основе гипохлорита натрия с добавлением солей щелочноземельных металлов (Хлористый кальций технический (ГОСТ 450-77), хлористый магний технический (ГОСТ 4209-77), хлористый натрий технический (ГОСТ 4233-77)).

Состав предлагаемого средства, %:

хлористый кальций	10,0–12,0
хлористый магний	5,0–7,0
хлористый натрий	5,0–7,0
гипохлорит натрия	до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  на тест-микроб S. aureus (шт. 209-P), обеззараживание достигалось в 100% случаев.

**Способ применения гипохлорита натрия с добавлением хлористого кальция, хлористого магния.** Предлагаемое нами изобретение может быть использовано для наполнения дезинфекционных барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен. негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Состав предлагаемого средства, %:

хлористый кальций	12,0–15,0
хлористый магний	5,0–7,0
гипохлорит натрия	до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  на тест-микроб S. aureus (шт. 209-P), обеззараживание достигалось в 100% случаев.

**Способ применения гипохлорита натрия с добавлением хлористого кальция.** Предлагаемое нами изобретение может быть использовано для наполнения дезинфекционных барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами для дезинфекции при отрицательных температурах предложен состав на основе гипохлорита натрия с добавлением солей щелочноземельных металлов (Хлористый кальций технический (ГОСТ 450-77))

Состав предлагаемого средства, %:

хлористый кальций

14,0–18,0



гипохлорит натрия марки «А»

до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  на тест-микроб S. aureus (шт. 209-P), обеззараживание достигалось в 100% случаев.

***Способ применения гипохлорита натрия с добавлением хлористого кальция, хлористого натрия.*** Предлагаемое нами средство может быть использовано для наполнения дезинфекционных барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами для дезинфекции при отрицательных температурах предложен состав на основе гипохлорита натрия с добавлением солей щелочноземельных металлов (Хлористый кальций технический (ГОСТ 450-77), хлористый натрий технический (ГОСТ 4233-77))

Состав предлагаемого средства, %:

хлористый кальций	14,0–15,0
хлористый натрий	7,0–7,0
гипохлорит натрия	до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  на тест-микроб S. aureus (шт. 209-P), обеззараживание достигалось в 100% случаев.

***Способ применения гипохлорита натрия с добавлением бишофита.***

Предлагаемое нами средство может быть использовано для наполнения дезинфекционных барьеров, а также для дезинфекции грузовых отсеков транспортных средств (автомобилей, рефрижераторных и крытых железнодорожных вагонов, судов, самолетов) и контейнеров после перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения, а также других объектов ветеринарного надзора [223].

Известен способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, с последующей экспозицией (патент РФ 2403916, МПК А61L 2/16. Бюл. 32.) [223].

Однако этот препарат недостаточно эффективен, негативно воздействует на резину и коррозионно-активен в отношении конструкционных материалов транспортных средств и цельнометаллических контейнеров (требуется ингибитор коррозии). Кроме того, для обеспечения 100%-й дезинфекции поверхностей объектов требуется двукратное нанесение препарата, а это увеличивает расход дезинфицирующего средства и соответственно повышает энергозатраты на его получение в установке «Аквахлор-30», а также увеличивает трудозатраты [223].

Нами для дезинфекции при отрицательных температурах предложен состав на основе гипохлорита натрия с добавлением солей

щелочноземельных металлов (бишофит – магний хлористый технический (ТУ 2152-042-00203275-2006)).

Состав предлагаемого средства, %:

бишофит	15–10
гипохлорит натрия	до 100

В результате проведенных опытов установлено дезинфицирующее действие раствора при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  на тест-микрорганизм *S. aureus* (шт. 209-Р), обеззараживание достигалось в 100% случаев.

### 3.5. Разработка режимов применения гипохлорита натрия марки «А»

Испытан образец средства гипохлорит натрия марки «А» в полиэтиленовой упаковке, изготовленный в соответствии с ГОСТ 71086-76. В качестве тест-микрорганизмов использовали *E. coli*, штамм 1257 (контроль малоустойчивых возбудителей), золотистого стафилококка, штамм 209-Р (контроль устойчивых возбудителей), микобактерий, штамм В<sub>5</sub> (контроль высокоустойчивых возбудителей), *V. segeus*, штамм 96 (контроль особо устойчивых возбудителей).

Практические испытания отработанных в лабораторных условиях режимов дезинфекции растворами средства гипохлорит натрия марки «А» проведены в помещениях для содержания лабораторных животных ФГБНУ ВНИИВСГЭ и на шести объектах АПК.

Из таблицы 83 следует, что в 1%-й концентрации препарат обеззараживал только тест-поверхности из кафеля, нержавеющей стали, пластика, но при экспозиции 60 мин, а в концентрации 0,5–1% 100%-е обеззараживание достигнуто не было. Средство наносили в опытах без белковой защиты на дерево и бетон из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; с белковой защитой средство наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности. 100%-е обеззараживание всех поверхностей достигнуто гипохлоритом натрия марки «А» в 2%-й концентрации препарата

при экспозиции 30 мин (как с белковой защитой, так и без нее). Обеззараживание поверхностей с белковой защитой объясняется как повышенной дозой, средства нанесенной на все поверхности (0,5 л/м<sup>2</sup>), так и, в большой степени, высокими окислительными свойствами гипохлорита натрия (образование активных радикалов, в частности синглетного кислорода), что способствует разрушению окружающей микроорганизмы белковой защиты и их уничтожению. Вместе с тем, опыты с белковой защитой свидетельствуют, что расход дезсредства в этом случае увеличивается, что экономически затратно, а поэтому следует тщательно проводить предварительную механическую очистку и мойку поверхностей для устранения органических загрязнений.

Таблица 83

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *E. coli* (шт. 1257), растворами средства гипохлорит натрия марки «А»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, мин	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
<b>I. Поверхности без белковой защиты</b>							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	60	+	+	-	-	-
2	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
3	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
<b>II. Поверхности с белковой защитой</b>							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	60	+	+	+	+	+
2	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
3	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-

Примечание: 1) (+) – наличие роста тест-культуры;

2) (-) – отсутствие роста тест-культуры;

3) на поверхности из бетона и дерева без белковой

- защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>;
- 4) на все поверхности с белковой защитой раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>;
- 5) контроль – рост культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

В таблице 84 приведены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных золотистым стафилококком (шт. 209-Р), с применением дезинфицирующего средства в концентрациях 1, 3 и 5% и нанесением на поверхности растворов средства из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> по той же схеме, что и в опытах с применением тест-культуры *E. coli*. Из таблицы следует, что все поверхности без белковой защиты, кроме дерева и бетона, обеззараживаются 1%-м раствором при 30-минутной экспозиции; при концентрации раствора 3% и выше и экспозиции 30 мин обеззараживаются все поверхности (дерево, бетон, кафель, нержавеющая сталь, пластик). Поверхности с белковой защитой (кроме дерева) обеззараживаются 3%-м раствором экспозиции 30 мин из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup>; 100%-е обеззараживание всех поверхностей с белковой защитой достигнуто при применении 3%-го раствора средства при экспозиции 1 ч и расходе средства 0,5 л/м<sup>2</sup>.

Таблица 84

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *S. aureus* (штамм 209-Р), растворами гипохлорита натрия марки «А»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, мин	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
<b>I. Поверхности без белковой защиты</b>							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	60	+	+	-	-	-
3	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
5	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-

II. Поверхности с белковой защитой							
1	Однократно	30	+	+	+	+	+
	Однократно	60	+	+	+	+	+
3	Однократно	30	+	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-
5	Однократно	30	-	-	-	-	-
	Однократно	60	-	-	-	-	-

Примечание: 1) (+) – наличие роста тест-культуры;  
 2) (-) – отсутствие роста тест-культуры;  
 3) на поверхности из бетона и дерева без белковой защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>;  
 4) на все поверхности с белковой защитой раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>;  
 5) контроль – рост культуры на поверхностях,

обработанных стерильной водой.

В таблице 85 представлены результаты опытов по определению дезинфицирующего действия гипохлорита натрия марки «А» в различных концентрациях в отношении тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* на различных поверхностях. Были испытаны 5, 10 и 15%-е растворы средства, а также исходный препарат (принятый за 100%-е вещество) при двукратном нанесении и экспозиции 24 ч.

Данные, представленные в таблице 85, свидетельствуют о том, что обеззараживание (100%-й эффект) тест-объектов в отношении *Mycobacterium B<sub>5</sub>* достигнуто после их двукратной обработки средством в 10%-й концентрации с интервалом 1 ч между обработками, 24-часовой экспозиции, а также исходным препаратом при этих же режимах.

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *Mycobacterium B<sub>5</sub>*, раствором гипохлорит натрия марки «А»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, ч	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
<b>I. Поверхности без белковой защиты</b>							
5	Двукратно	24	+	+	-	-	-
Исходный препарат (100%)	Двукратно	24	-	-	-	-	-
10	Двукратно	24	-	-	-	-	-
15	Двукратно	24	-	-	-	-	-
<b>II. Поверхности с белковой защитой</b>							
5	Двукратно	24	+	+	+	+	+
Исходный препарат (100%)	Двукратно	24	-	-	-	-	-
10	Двукратно	24	-	-	-	-	-
15	Двукратно	24	-	-	-	-	-

Примечание: 1) (+) – наличие роста тест-культуры;

2) (-) – отсутствие роста тест-культуры;

3) на поверхности из бетона и дерева без белковой защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>;

4) на поверхности с белковой защитой средства наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности;

5) контроль – рост культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

В таблице 86 представлены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных культурой *Bac. cereus* (шт. 96), растворами гипохлорита натрия марки «А» различной концентрации: 5, 8, 10, 15% и исходным раствором (принятым за 100%-е вещество). Испытаны экспозиции 0,5, 1, 3, 6, и 24 ч при однократном и двукратном нанесении,

Обеззараживание тест-поверхностей, контаминированных культурой *Vac. cereus* (шт. 96), раствором гипохлорита натрия марки «А»

Концентрация раствора, % по препарату	Кратность обработки	Экспозиция, ч	Тест-поверхности (n=3)				
			дерево	бетон	кафельная плитка	нерж. сталь	пластик
Поверхности без белковой защиты							
5	Однократно	0,5	+	+	+	+	+
	Однократно	1	+	+	+	+	+
	Однократно	3	+	+	+	+	+
	Однократно	6	+	+	+	+	+
8	Однократно	0,5	+	+	+	+	+
	Однократно	1	+	+	+	+	+
	Однократно	3	+	+	+	+	+
	Однократно	6	+	+	+	+	+
10	Однократно	0,5	+	+	+	+	+
	Однократно	1	+	+	+	+	+
	Однократно	3	+	+	+	+	+
	Однократно	6	+	+	+	+	+
5	Двукратно	3	+	+	+	+	+
	Двукратно	6	+	+	+	+	+
8	Двукратно	3	+	+	+	+	+
	Двукратно	6	+	+	+	+	+
10	Двукратно	3	+	+	+	+	+
	Двукратно	6	+	+	+	+	+
Исходный препарат (100%)	Двукратно	24	-	-	-	-	-
10	Двукратно	24	+	+	-	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8
15	Двукратно	24	-	-	-	-	-



## Продолжение таблицы 86

Поверхности с белковой защитой							
Исходный препарат (100%)	Двукратно	24	-	-	-	-	-
10	Двукратно	24	+	+	-	-	-
15	Двукратно	24	-	-	-	-	-

- Примечание: 1) (+) – наличие роста тест-культуры;  
 2) (-) – отсутствие роста тест-культуры;  
 3) на поверхности из бетона и дерева без белковой защиты раствор наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>;  
 4) на поверхности с белковой защитой средства наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности;  
 5) контроль – рост культуры на поверхностях, обработанных стерильной водой.

Данные таблицы 86 свидетельствуют, что положительный результат обеззараживания тест-поверхностей, контаминированных культурой *Vac. cereus* (шт. 96), раствором Гипохлорита натрия марки «А» достигнут при применении исходного раствора препарата (100%-я концентрация), а также в концентрации 15% концентрации и экспозиции 24 ч.

***Результаты производственных испытаний гипохлорита натрия марки «А» для влажной дезинфекции объектов ветеринарного надзора***

Результаты производственных испытаний гипохлорита натрия марки «А» проведены на объектах ветеринарного контроля АПК.

Согласно акту производственные испытания гипохлорита натрия марки «А» были проведены на базе фирмы ООО «Продторг+» Московской области, где объектом обработки служили рефрижераторные прицепы после перевозки охлажденной свинины на подвесе.

В результате проведенных производственных испытаний достигнуто обеззараживание рефрижераторных камер:

- при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки поверхности пола и стен рефрижераторного прицепа были обеззаражены после однократного нанесения 2%-го (по препарату) раствора средства гипохлорит натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин;
- при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков обеззараживание поверхностей пола и стен рефрижераторного прицепа достигнуто однократным нанесением 3%-го (по препарату) раствора средства гипохлорит натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

В контрольных смывах с поверхностями камер (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 85%, а стафилококк – в 100% исследованных проб.

Согласно акту производственные испытания гипохлорита натрия марки «А» были проведены на базе фирмы ООО «Продторг+», где объектом обработки служили промышленные холодильные камеры для хранения рыбы. Опыты проводили в камерах, свободных от продукции.

В результате проведенных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки поверхности пола и стен холодильной камеры были обеззаражены после однократного нанесения 2%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

При контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков поверхности пола и стен холодильной камеры были обеззаражены после

однократного нанесения 3%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

Согласно акту производственные испытания гипохлорита натрия марки «А» были проведены в личном подсобном хозяйстве ИП «Попова Г.А.». Объектом обработки служили клетки для содержания перепелов, изготовленные из оцинкованной стали. Опыты проводили в отсутствие птицы.

На основании проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки с поверхностей клетки обеззараживание достигнуто после однократного нанесения 2%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

При контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков обеззараживание клетки достигнуто после однократного нанесения 3%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

Согласно акту производственные (комиссионные) испытания разработанных режимов применения средства «Гипохлорит А» проведены на базе фирмы ООО «ЮНИОНТОРГ». Объектом обработки служили разделочные столы, оборудование и инвентарь, используемые для разделки мяса птицы, свинины и говядины. Опыты проводили в отсутствие продукции в конце рабочей смены. Перед проведением дезинфекции поверхности разделочных столов, оборудования и инвентаря были подвергнуты тщательной механической очистке и мойке горячей водой.

В результате проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки с поверхностей разделочных столов, оборудования и инвентаря разделочного цеха были

обеззаражены после однократного нанесения 2%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

При контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков обеззараживание поверхностей разделочных столов, оборудования и инвентаря разделочного цеха было достигнуто после однократного нанесения 3%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

В контрольных смывах до обработки с поверхностей были идентифицированы: кишечная палочка (*E. coli*), *Naftia alvei*, *Micrococcus caseolyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, которые обнаружены в 100% исследованных проб.

Согласно акту производственные (комиссионные) испытания гипохлорита натрия марки «А» проведены на базе ООО «Агрофирма «Сафоновское»», где объектом служила секция для содержания откормочного поголовья свиней.

Проведенными испытаниями установлено, что при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки поверхности стен и пола секции животноводческого помещения были обеззаражены после однократного нанесения 2%-го (по препарату) раствора средства гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

При контроле качества дезинфекции по выделению стафилококка обеззараживание поверхностей стен и пола секции животноводческого помещения достигнуто однократным нанесением 3%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

Согласно акту производственные испытания средства «Гипохлорит А» были проведены на базе филиала «Андреевка» ФГБУ «НЦБМТ» ФМБА РФ Солнечногорского района Московской области, где объектом обработки служили клетки, предназначенных для содержания лабораторных животных.

-при контроле качества дезинфекции по выделению кишечной палочки поверхности клеток были обеззаражены после однократного нанесения 2%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин;

-при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококка обеззараживание поверхности клетки было достигнуто после однократного нанесения 3%-го (по препарату) раствора гипохлорита натрия марки «А» при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30 мин.

#### 4. Обсуждение результатов исследований

В комплексе мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных болезней животных и птиц важное место занимает дезинфекция. Успешное проведение дезинфекционных мероприятий определяется обеспеченностью ветеринарной практики высокоэффективными препаратами, их ассортиментом, эффективностью и экологической безопасностью для внешней среды.

Проведя анализ литературных и патентных данных, мы пришли к выводу, что эффективность дезинфицирующих средств во многом зависит от количества и характеристики дезинфицирующих веществ, состава, технологии производства, микрофлоры на объектах, подлежащих обработке.

В этой связи перед нами стояла цель – провести исследования и научно обосновать возможность применения «Анолита АНК-СУПЕР» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора, с апробацией лабораторных результатов на практике, а также разработать и научно обосновать применение композиционного дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» в сравнении с гипохлоритом, для обеззараживания объектов ветеринарного надзора с целью профилактики и ликвидации инфекционных болезней животных и птиц.

Исходя из цели, нами были проведены обширные лабораторные и производственные испытания, разработаны режимы и технологии применения дезинфицирующих средств.

Так, в результате проведения лабораторных опытов по определению бактерицидных свойств «Анолита АНК-СУПЕР» установлено, что при контроле по *E. coli* бактериостатическое действие (97,55–99,0%) анолита отмечено при экспозиции 60 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 90 мин (100%), как с белковой защитой, так и без нее. В опыте с применением тест-культуры *S. aureus* (шт. 209P) бактериостатическое

действие (97,55–99,0%) анолита отмечено при экспозиции 120 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 180 мин, как с белковой защитой так и без нее. В опыты с применением тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* бактериостатическое действие (97,61–98,3%) анолита отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой, так и без нее. В лабораторных опыты с применением тест-культуры *Bac. cereus* (шт. 96). бактериостатическое действие (97,61–98,3%) анолита отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой, так и без нее.

В результате проведенных опытов доказано высокое бактериостатическое и бактерицидное действие дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» на бактерии четырех групп устойчивости (согласно «Правилам...») как в присутствии высокомолекулярного белка, так и и без него.

В результате изучения дезинфицирующего действия установлено, что 15%-м раствором дезсредством «Анолит АНК-СУПЕР» достигнуто обеззараживание тест-поверхностей при контроле по *E. coli* без белковой защиты при экспозиции 60 мин, а с белковой защитой – при экспозиции 90 мин. При контроле по *S. aureus* обеззараживание достигнуто при обработке 25%-м раствором без белковой защиты при экспозиции 120 мин, а с белковой защитой при экспозиции 180 мин. При контроле по тест-культурам *Bac. cereus* и *Mycobacterium B<sub>5</sub>* использовали неразведенный препарат, и обеззараживание тест-поверхностей было достигнуто через 210 мин, как с белковой защитой, так и без нее.

Проведены исследования коррозионной активности дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР». В экспериментах использовали тест-пластины, изготовленные из листовой стали марок Ст.08; Ст.45; чистого алюминия, покрытого лаком, и алюминий-магниевый сплав АМг-6, применяемых в транспортном и сельскохозяйственном машиностроении, а также из вакуумной резины и прорезиненных ковриков. Результаты экспериментов показали, что по

истечении экспозиции обработки установлены следующие визуальные признаки коррозии. В тест-образцах из стали марок Ст.45 и Ст.08 выявлено наличие пятен ржавчины на поверхности пластин, легко удаляемых на резиновом просалочном кругу, и побурение раствора оксидантов. На поверхности образцов из сплава АМГ-6 отмечено появление пятен от светло-серого до серого цвета, удаляемых на резиновом просалочном кругу. Растворы оксидантов в данном случае слегка опалесцировали, появлялся осадок беловато-серого цвета. Образцы резин, анодированного алюминия и растворы, в которых они находились, цвета не изменили.

В результате потеря массы при обработке растворами оксидантов тест-образцов из стали марки Ст.45 составила 0,0800 г, Ст.08 – 0,3440 г, образцов из алюминий-магниевого сплава (АМГ-6) – 0,1040 г. Потери массы образцов из чистого алюминия, покрытого лаком, вакуумной резины и из прорезиненных ковриков не установлено, что свидетельствует об отсутствии коррозии.

В сравнении с препаратом-эталонном (2%-й раствор NaOH) коррозионная активность растворов оксидантов была меньше в отношении черных металлов до 20 раз, сплавов из цветных металлов – в десятки раз, резин двух видов – 1,7–20 раз, что в целом позволяет отнести растворы оксидантов к дезинфицирующим веществам с относительно невысокой коррозионной активностью и свидетельствует о преимуществах испытанного дезинфицирующего средства.

Опыты с ингибитором коррозии показали, что по истечении 2- часовой экспозиции обработки в контроле установлены следующие визуальные признаки коррозии: на тест-образцах выявлено наличие пятен ржавчины на поверхности, легко удаляемых на резиновом просалочном кругу, побурение раствора оксидантов и выпадение осадка ржавчины на дне емкостей.

Поверхности образцов, помещенных в раствор с добавлением



ингибитора коррозии, остались без видимых изменений. Цвет растворов оксидантов в данном случае приобрел слегка желтоватый оттенок из-за наличия антикоррозионного препарата. Указанные признаки сохранялись в течение 4 сут наблюдения.

В результате установлено, что потеря массы при обработке тест-образцов из стали растворами оксидантов без добавления антикоррозионной добавки составила в среднем 0,1066 г (2,18%).

Потери массы образцов в опытной группе не установлено, что свидетельствует об отсутствии коррозии и положительном действии антикоррозионной добавки.

В целом результаты опытов позволяют отнести добавку марки СП-В-14-0-Д к препаратам с высокой антикоррозионной активностью и свидетельствуют о преимуществах применения испытанного средства при защите черных металлов.

Определено дезодорирующее действие средства: после обработки железнодорожных вагонов, в которых перевозили рыбу, выраженный рыбный запах исчез.

Проведены опыты по сочетанному применению оксидантов с ПАВ. Как следует из результатов опытов, эффективность обработки тест-объектов раствором оксидантов с добавлением 0,5% ПАВ составила 50%. Снижение исходной обсемененности золотистым стафилококком после предварительной промывки и УФ-облучения с экспозицией 30 мин составило 99,97%. Полное обеззараживание достигнуто после предварительной промывки и УФ-облучения с экспозицией 60 мин.

В лабораторных опытах разработаны режимы применения дезсредства «Аналит АНК-СУПЕР» для обеззараживания погрузочно-разгрузочных платформ при контроле режимов по тест-культурам *S. aureus* и *Bac. cereus*. Использовали поверхности из дерева и асфальта, контаминированные

взвесью *S. aureus* или *Bac. cereus* концентрацией  $2 \times 10^9$  м.г/мл и подсушенные на воздухе. В результате установлена высокая эффективность обеззараживания (100%) поверхностей погрузочно-разгрузочных платформ по режимам II и III категорий, как с белковой защитой, так и без нее, средством «Анолит АНК-СУПЕР». Установлено, что в технологическом плане следует сначала выполнить механическую очистку поверхностей (от навоза, мусора, остатков груза и других загрязнений), а затем промыть струей горячей воды (температурой 50–60°C) и при рабочем давлении на выходе из брандспойта не менее 2 атм, (оптимально 6–7 атм). После завершения дезинфекции (при указанной экспозиции) следует промыть поверхности от остатков препарата.

Проведены исследования по определению дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания транспортных средств. По результатам опытов с применением тест-культуры *S. aureus*, было установлено, что для дезинфекции с применением «Анолита...» для обеззараживания тест-поверхностей эффективна экспозиция в пределах 90 мин (100%-я гибель культуры) при расходе дезсредства 3 мл на 100 см<sup>2</sup>. По результатам опытов с применением тест-культуры *Bac. cereus* установлено, что эффективность дезинфицирующего действия «Анолита...» для обеззараживания тест-поверхностей составила 100% при экспозиция 120 мин (100%-я гибель культуры) при норме расхода анолита 5 мл на 100 см<sup>2</sup>.

Проведены лабораторные опыты по изучению дезинфицирующего действия «Анолита АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод на транспорте. В качестве объекта обработки использовали сточные воды после очистки и мойки вагонов (контейнеров), перевозивших животноводческие грузы, на ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Результатами опытов показано, что для обеззараживания сточных вод (по режиму I категории) без белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч при норме

расхода препарата из расчета 1 мл препарата на 9 мл сточных вод; для обеззараживания сточных вод с белковой защитой потребовалась экспозиция 3 ч с соотношением препарата и сточных вод 1:9 (анолит + сточные воды). Для обеззараживания сточных вод (по режиму II категории) без добавления белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч из расчета 1 мл препарата на 9 мл сточных вод; для обеззараживания сточных вод с белковой защитой потребовалась экспозиция 3 часа с соотношением препарата и сточных вод 1:9 (анолит + сточные воды). Для обеззараживания сточных вод по режиму III категории (контроль по *Vac. cereus*) без белковой защиты – 3 ч, а с белковой защитой – 3,5 ч.

Таким образом, проведенными в лабораторных условиях опытами по определению дезинфицирующего действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» установлена высокая эффективность данного препарата для обеззараживания сточных вод различной санитарной категории. Данные исследования дают возможность к проведению обширных производственных испытаний по обеззараживанию сточных вод различной санитарной категории на транспорте.

Проведены исследования по определению дезинфицирующего действия «Анолита АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей, используемых при строительстве боенских предприятий, с применением тест-культур вегетативной и споровой микрофлоры.

В лабораторных опытах использовали только те образцы тест-материалов, которые применяют при строительстве боенских предприятий (нержавеющая сталь, бетон, кафельная и метлахская плитки), а в качестве тест-культур были взяты *S. aureus* (шт. 209-Р) и *Vac. cereus* (шт. 96). В результаты проведенных опытов:

- с применение тест-культуры *S. aureus* (шт. 209-Р) было установлено, что для 100%-го обеззараживания тест-поверхностей средство «Анолит АНК-СУПЕР» может быть использовано при экспозиции 90 мин для гладких поверхностей из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а для шероховатых – 1,0 л/м<sup>2</sup>;

- с применением тест-культуры *Vac. cereus* (шт.96) было установлено, что для 100%-го обеззараживания тест-поверхностей средство «Анолит АНК-СУПЕР» может быть использовано при экспозиции 120 мин для гладких поверхностей из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а для шероховатых – 1,0 л/м<sup>2</sup>.

Представленные лабораторные испытания дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» показывают его высокую дезинфицирующую активность в отношении вегетативной и споровой микрофлоры, нанесенной на тест-модели конструктивных элементов боенских предприятий и скотоубойных пунктов, что, на наш взгляд, дает возможность к проведению опытов в производственных условиях.

Проведены токсикологические испытания дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР». Изучение острой токсичности препарата «Анолит АНК-СУПЕР» при введении в полость желудка показало, что в результате однократного введения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» в желудок крысам в дозе 2,0–10,0 г/кг гибели белых крыс в опытных и контрольных группах за период наблюдения за животными не наступало. У животных в опытных и контрольных группах не отмечали нарушений в поведении, они оставались подвижными хорошо принимали корм и воду, внешне не отличались от контрольных. На вскрытии патоморфологическая картина контрольной и опытной групп была сходной, изменений на паренхиме и в структуре внутренних органов обнаружено не было. В результате проведенного опыта можно сделать выводы о том, что, согласно ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности», дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» относится к 4-му классу токсичности (малотоксичное вещество).

Кумулятивные свойства дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» изучали в подостром опыте. В результате лабораторных опытов установлено: ЛД<sub>16</sub> составила 28,9 г/кг; ЛД<sub>50</sub> – 36,0 г/кг; ЛД<sub>84</sub> – 39,1 г/кг, ЛД<sub>100</sub> – 40,0 г/кг. Стандартную ошибку устанавливали по формуле Гаддама:

$$S=(K \times s \times d)/n,$$

где  $K=0,564$ ;  $d$  (средняя интервала между дозами)= $2,0$ ;  $s=(ЛД_{84}-ЛД_{16})/2=(39,1-28,9)/2=5,1$  г/кг. В результате стандартная ошибка ( $\pm S$ ) составила:

$$S = \sqrt{\frac{0,564 \times 5,0 \times 2,0}{10}} = 0,76 \text{ г/кг.}$$

Таким образом,  $ЛД_{50n}$  препарата в условиях повторного введения составляет около  $36,0 \pm 0,76$  г/кг массы тела.

Коэффициент кумуляции ( $K_{cum}$ ) рассчитывали по отношению средних эффективных доз подострого и острого опытов:

$$K_{cum} = \frac{ЛД_{50n}}{МПД \text{ (максимально-переносимая доза)}}$$

В результате  $K_{cum}$  составил  $3,6$  что, согласно классификации Ю.С. Кагана, относит дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» к 3-му классу опасности (умеренная кумуляция).

В ходе опыта животных обследовали для выявления функциональных нарушений и кумуляции. Первое обследование осуществляли на 10-е сутки, когда животные получили суммарную дозу  $20,0$  г/кг, второе – на 17-е сутки при дозе  $34$  г/кг, т.е. на уровне  $ЛД_{50n}$ .

В результате наблюдения за клиническими показателями установлено, что масса тела у животных опытной группы заметно меньше прибавилась на 10-е сутки, а на 17-е сутки уменьшались. Частота дыхания и сердцебиения в контрольной группе несколько превышала аналогичные показатели контрольной группы. Наряду с перечисленными выше показателями у животных опытной и контрольной групп контролировали ректальную температуру тела. Установлено, что в опытной и контрольной группах ректальная температура находилась в пределах нормы, однако у

животных контрольной группы на 17-е сутки наблюдалось незначительное ее повышение; на наш взгляд, это может быть связано с общим токсическим воздействием препарата на крыс.

Проведено изучение кожно-резорбтивного действия дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР». В результате лабораторных исследований не выявлено значительного воздействия препарата: на месте контакта наблюдалось лишь легкое покраснение.

Показано также, что в нанесенной дозе дезинфектант не вызывал раздражающего эффекта. Таким образом, данное средство по выраженности раздражающего эффекта относится к 4-му классу (малоопасные соединения).

По результатам проведенных токсикологических исследований можно сделать вывод, что дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» при однократном введении в желудок является малоопасным соединением (4-й класс опасности, ГОСТ 12.1.007-76). Коэффициент кумуляции ( $K_{cum} = 3,6$ ) свидетельствует об умеренной способности препарата кумулироваться в организме (4-й класс).

«Анолит АНК-СУПЕР» не оказывает аллергенного действия, не вызывает выраженного длительного раздражения и может быть отнесён к 4-му классу опасности при контакте со слизистыми оболочками глаз.

Разработана технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания специализированных транспортных средств и контейнеров. После однократного нанесения раствора «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох – 500 мг/л, рН – 6,0) обеспечивается 100%-е обеззараживание рефрижераторных камер автотранспорта и рефрижераторных прицепов:

- по режиму II категории из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Разработана технология применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции контейнеров-рефрижераторов на автомобильной и железнодорожной платформе

Установлено, что после однократного нанесения раствора «Анолит АНК-СУПЕР» (Сох – 500мг/л, рН – 6,0) обеспечивается 100%-е обеззараживание железнодорожных вагонов, контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе:

- по режиму II категории из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Разработана технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод различной санитарной категории.

На первом этапе дана ветеринарно-санитарная оценка сточных вод на транспорте.

Сточные воды этой категории образуются после ветсанобработки транспортных средств, в которых при транспортировке или выгрузке были обнаружены животные заболевшие или подозрительные по заболеванию, причиной которого служат возбудители вирусной и споровой этиологии, а также после перевозки кожевенного сырья небоенского происхождения; сырья и продуктов животного происхождения из стран, неблагополучных по указанным выше болезням, грузы животноводства неизвестного ветеринарно-санитарного происхождения.

Сточные воды вагонов (после перевозки животных и рыбы) характеризуются сильной механической загрязненностью – 300 г/л;

установлено наличие микрофлоры: *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Aspergillus niger*, *Micrococcus* spp., *Bacillus* spp., ОМЧ  $204,6 \times 10^5$  КОЕ/л.

Сточные воды контейнеров характеризуются наличием микрофлоры и механической загрязненностью которая составляла 390 г/л, микрофлора представлена стрептококками, стафилококками, *Bacillus* spp., ОМЧ составило  $196,6 \times 10^5$  КОЕ/л.

Сточные воды автотранспорта – степень механической загрязненности составляла 430 г/л, микрофлора представлена стафилококками, *Bacillus* spp., *Aspergillus niger*, ОМЧ  $325 \times 10^5$  КОЕ/л.

Во всех случаях БПК<sub>5</sub> сточных вод колебалась от 300 до 500 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; рН составляло 6,0 – 6,7.

Согласно существующим «Ветеринарно-санитарным правилам...» (1993) сточные воды подлежат обеззараживанию на ДПС, ДПП, ПП, дезблоках, дезпропускниках и других сооружениях.

По результатам производственных испытаний дезраствора «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод по режиму III категории на железнодорожном транспорте установлено, что после однократной дезинфекции при помощи раствора «анолита АНК-СУПЕР» эффективность дезинфекции сточных вод на железнодорожном транспорте при контроле по культуре *Bacillus* spp. и *Bacillus cereus* составила 100 % при экспозиции 3,5 ч.

По результатам производственных испытаний дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод на автотранспорте по режиму III категории, установлено, что после однократной обработки средством «Анолита АНК-СУПЕР» эффективность дезинфекции сточных вод III категории при контроле по культуре *Bacillus* spp. и *Bac.cereus* составила 100% при экспозиции 3,5 ч.

По результатам производственных испытаний дезсредства «Анолит



АНК-СУПЕР» при обеззараживании сточных вод после обработки контейнеров по режиму III категории установлено, что после однократной обработки «Анолитом АНК-СУПЕР» эффективность дезинфекции сточных вод по режиму III категории при контроле по культуре *Bacillus spp.* и *Bacillus cereus* составила 100% при экспозиции 3,5 ч.

Составлен акт производственных испытаний.

Разработаны рекомендации по применению дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод согласно их санитарной категории.

В результате лабораторных опытов по определению дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР» по обеззараживанию тест-поверхностей из материалов, наиболее часто применяемых при проектировании и строительстве убойных пунктов, было принято решение приступить к производственным испытаниям и разработке технологии применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания цехов убоя и первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах. Опыты проведены на базе фирм ООО «Агрофирма «Сафоновское»» и ООО «Продторг+», а также в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы ВНИИВСГЭ. Целью опытов была разработка технологии применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах.

Изучена микробная контаминация цехов убоя и первичной переработки скота мясокомбинатов и скотоубойных пунктов.

Поверхности зон убоя и первичной переработки свиней и технологического оборудования были обсеменены как вегетативной, так и споровой непатогенной микрофлорой. По завершении процесса первичной переработки свиней проводят профилактическую дезинфекцию с применением препарата «Самаровка» согласно «Инструкции по санитарной

обработке технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях мясной промышленности» (2003).

Как свидетельствуют результаты проведенных исследований, поверхности и оборудование убойных цехов контаминированы вегетативной и споровой непатогенной микрофлорой, что послужило основой для их выбора как объекта для испытания дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР».

Впервые предложено шесть рецептур на основе «Аналита АНК-СУПЕР» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора при низких отрицательных температурах, на данные составы получены патенты РФ.

Проведена сравнительная оценка установок «СТЭЛ» различных поколений, дана сравнительная оценка химического состава хлорной извести и раствора «Анолит АНК-СУПЕР», получаемого электрохимическим синтезом раствора хлорида натрия (ЭХА-растворов) на установке третьего поколения.

Проанализировав патентную и научную литературу, мы разработали препарат на основе гипохлорита натрия, названный «Гипонат-БПО».

Дезинфицирующее средство включает в себя: гипохлорит натрия марки А (ГОСТ 11086-76), гипохлорит кальция (ГОСТ 25263-82), гипохлорит лития, алкилдиметилбензиламмония хлорид, его товарную форму катамин АБ, содержащий 50% основного вещества (ТУ 9392-003-48482528-99), технический гидроксид натрия (ГОСТ 2263-79) для омыления жировых загрязнений. На данную рецептуру получен патент РФ

Проведены исследования по определению бактерицидных и бактериостатических свойств дезсредства «Гипонат-БПО» в отношении вегетативной, споровой микрофлоры и микобактерий. В опытах с применением тест-культуры *E. coli* (шт. 1257) бактериостатическое действие (97,55–99,9%) анолита отмечено при экспозиции 60 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 90 мин, как с белковой защитой, так и без нее. В

опытах с применением тест-культуры *S. aureus* (шт. 209P) бактериостатическое действие (97,55–99,0%) анолита отмечено при экспозиции 120 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 180 мин, как с белковой защитой, так и без нее. В опытах с применением тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* бактериостатическое действие (97,61–98,3%) анолита отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) – при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой, так и без нее. В опытах с применением тест-культуры *Bac. cereus* (шт.96) бактериостатическое действие (97,61–98,3%) анолита отмечено при экспозиции 180 мин, а бактерицидное (100%) при экспозиции 210 мин, как с белковой защитой, так и без нее.

В качестве поверхностей использовали стерильные образцы материалов из дерева, бетона, кафельной плитки и нержавеющей стали, каждый площадью 100 см<sup>2</sup>. Для контроля эффективности обеззараживания поверхностей использованы тест-культуры *E. coli* (шт. 1257), *S. aureus* (шт. 209P), *Mycobacterium B<sub>5</sub>* и *Bac. cereus*. В качестве дезинфектанта использован раствор дезсредства «Гипонат-БПО», характеристика которого дана в разделе «Материалы...» и который наносили на заранее контаминированные указанными культурами поверхности из расчета 3–5 мл.

Была определена коррозионная активность дезсредства «Гипонат-БПО» в отношении конструкционных материалов, используемых при изготовлении транспортных средств.

Определены потери массы при обработке растворами дезинфектанта тест-образцов. Потеря массы образцов из стали марки Ст.45 составила 0,0700 г, Ст.08 – 0,1890 г, образцов из алюминий-магниевого сплава (АМг-6) – 0,090 г. Потери массы образцов из чистого алюминия, покрытого лаком, вакуумной резины и из прорезиненных ковриков не установлено, что свидетельствует об отсутствии коррозии.

В сравнении с препаратом-эталоном (2%-й раствор NaOH) коррозионная

активность растворов оксидантов была меньше в отношении черных металлов до 20 раз, сплавов из цветных металлов – в десятки раз, резин двух видов в 1,7–2,0 раза, что в целом позволяет отнести растворы оксидантов к дезинфицирующим веществам с относительно невысокой коррозионной активностью и свидетельствует о преимуществах испытанного дезинфицирующего средства.

Определена коррозионная активность дезсредства «Гипонат-БПО» с добавлением ингибитора коррозии при обработке различных металлов.

Результаты экспериментов показали, что по истечении 2-часовой экспозиции обработки в контроле установлены следующие визуальные признаки коррозии: на поверхности тест-образцов выявлено наличие пятен ржавчины, легко удаляемых на резиновом просалочном кругу, побурение раствора оксидантов и выпадение осадка ржавчины на дне емкостей.

Поверхности образцов, помещенных в раствор с добавлением ингибитора коррозии, остались без видимых изменений. Цвет растворов оксидантов в данном случае приобретал слегка желтоватый оттенок из-за наличия препарата. Указанные признаки сохранялись в течение 4 сут наблюдения. Установлено, что потеря массы тест-образцов из стали при обработке растворами оксидантов без добавления антикоррозионного препарата составила в среднем 0,123 г (2,37%).

Потери массы образцов в опытной группе не установлено, что свидетельствует об отсутствии коррозии и положительном действии антикоррозионной добавки.

В целом результаты опытов позволяют отнести добавку марки СП-В-14-0-Д к препаратам с высокой антикоррозионной активностью и свидетельствует о преимуществах применения испытанного средства при защите черных металлов.

В лабораторных опытах определено дезинфицирующее действие средства «Гипонат-БПО» при обеззараживании транспортных средств. Было установлено, что для дезинфекции с применением «Гипонат-БПО» при контроле по тест-культуре *S. aureus* для обеззараживания тест-поверхностей может быть эффективна экспозиция в пределах 90 мин (100%-я гибель культуры) при нанесении 25%-го дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 3 мл на 100 см<sup>2</sup>. По результатам опытов с применением тест-культуры *Vac. segeus* установлено, что эффективность дезинфицирующего действия «Гипонат-БПО» для обеззараживания тест-поверхностей составила 100% при экспозиции 120 мин (100%-я гибель культуры) при нанесении неразведенного дезсредства «Гипонат БПО» из расчета 5 мл на 100см<sup>2</sup>.

В лабораторных исследованиях определено дезинфицирующее действие средства «Гипонат-БПО» при обеззараживании различных поверхностей, используемых при строительстве боенских предприятий, с применением тест-культур четырех групп устойчивости. В результате опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных кишечной палочкой, 1–3%-ми растворами средства «Гипонат-БПО», при экспозиции от 30 до 60 мин установлено следующее.

В 1%-й концентрации препарат обеззараживал только тест-поверхности из кафеля, нержавеющей стали и пластика при экспозиции 60 мин. Средство наносили в опытах без белковой защиты на дерево и бетон из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; с белковой защитой средство наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности. 100%-е обеззараживание всех поверхностей достигнуто при обработке 2%-м раствором препарата при экспозиции 30 мин (как с белковой защитой, так и без нее). Обеззараживание поверхностей с белковой защитой объясняется как повышенной дозой препарата, нанесенной на все поверхности (0,5 л/м<sup>2</sup>), так и, в большой степени, высокими окислительными свойствами гипохлорита натрия (образование активных радикалов, в частности синглетного кислорода).

Вместе с тем, опыты с белковой защитой свидетельствуют, что расход дезсредства в этом случае увеличивается, что экономически затратно, а поэтому следует проводить тщательную предварительную механическую очистку и мойку поверхностей для устранения органических загрязнений.

Приведены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных золотистым стафилококком (штамм 209-Р), с применением дезинфицирующего средства в концентрациях 1; 3 и 5% и нанесением на поверхности растворов средства из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> по той же схеме, что и в опытах с применением тест-культуры *E. coli*. Установлено, что все поверхности без белковой защиты, кроме дерева и бетона, обеззараживаются 1%-м раствором при 30-минутной экспозиции; при применении 3%-го раствора и экспозиции 50 мин обеззараживаются все поверхности (дерево, бетон, кафель, нержавеющей сталь, пластик). Поверхности с белковой защитой (кроме дерева) обеззараживаются при применении 3%-го раствора и экспозиции 50 мин из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup>; 100%-е обеззараживание всех поверхностей с белковой защитой достигнуто при применении 3%-го раствора средства, при экспозиции 1 ч и расходе средства 0,5 л/м<sup>2</sup>.

Проведенными исследованиями установлено, что средство «Гипонат-БПО» обладает широким спектром антимикробного действия в отношении грамположительной и грамотрицательной вегетативной микрофлоры.

Приведены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных *Mycobacterium B5*, 25,0–50,0%-ми растворами средства «Гипонат-БПО», при экспозиции от 120 до 210 мин.

Показано, что при концентрации препарата 25% были обеззаражены только тест-поверхности из кафеля, нержавеющей стали и пластика при экспозиции 120 мин. Средство наносили в опытах без белковой защиты на дерево и бетон из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup>, а на остальные поверхности – 0,25 л/м<sup>2</sup>; с белковой защитой средство наносили из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> на все поверхности.

100%-е обеззараживание всех поверхностей достигнуто при обработке 50%-м раствором препарата при экспозиции 210 мин (как с белковой защитой, так и без нее). Обеззараживание поверхностей с белковой защитой объясняется как повышенной дозой препарата, нанесенной на все поверхности ( $0,5 \text{ л/м}^2$ ), так и, в большой степени, высокими окислительными свойствами гипохлорита натрия (образование активных радикалов, в частности синглетного кислорода). Вместе с тем, опыты с белковой защитой свидетельствуют, что расход дезсредства в этом случае увеличивается, что экономически затратно, а поэтому следует проводить тщательную предварительную механическую очистку и мойку поверхностей для устранения органических загрязнений.

Лабораторные опыты по определению эффективности растворов средства «Гипонат-БПО» при обеззараживании тест-поверхностей, обсемененных различными тест-микроорганизмами, показали, что дезинфицирующее действие средства в значительной степени зависело от вида материала обрабатываемых поверхностей и тест-микроорганизмов.

Проведены производственные испытания применения средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции транспортных средств и контейнеров-рефрижераторов. По результатам применения средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции автотранспорта с рефрижераторными прицепами установлено, что после однократного нанесения дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета  $0,3\text{--}0,5 \text{ л/м}^2$  и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и культуре рода *Bacillus* и экспозиции 120 мин общая микробная обсемененность снизилась на 99,9%, а стафилококк и бактерии рода *Bacillus* полностью отсутствовали.

Таким образом, после однократного нанесения раствора «Гипонат-БПО» обеспечивается 100%-е обеззараживание рефрижераторных камер автотранспортных средств и рефрижераторных прицепов по режимам II и III категорий:

- по режиму II категории с применением 25%-го раствора «Гипонат-БПО» из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением неразведенного дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Изучено применение средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции контейнеров-рефрижераторов на автомобильной платформе. В результате после однократного нанесения дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> 25%-го раствора и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и неразведенного раствора при контроле по культуре рода *Bacillus* 120 мин установлено снижение общей микробной обсеменённости на 99,9% и полное отсутствие стафилококка и бактерии рода *Bacillus*.

Таким образом, после однократного нанесения дезраствора «Гипонат-БПО» обеспечивается 100%-е обеззараживание рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе:

- по режиму II категории с применением 25%-го раствора «Гипонат-БПО» из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением раствора неразведенного средства «Гипонат-БПО» из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Изучено применение средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции вагонов и контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе.

В результате после однократного нанесения дезсредства «Гипонат-БПО» из расчета 0,3–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции при контроле по стафилококку 90 мин и культуре рода *Bacillus* 120 мин установлено полное (100%) отсутствие стафилококка и бактерий рода *Bacillus*.



Таким образом, после однократного нанесения дезраствора «Гипонат-БПО» обеспечивается 100%-е обеззараживание железнодорожных вагонов, контейнеров-рефрижераторов на железнодорожной платформе:

- по режиму II категории 25%-м раствором из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 мин при контроле по культуре стафилококка;
- по режиму III категории неразведенным раствором из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Изучено дезинфицирующее действие препарата для обеззараживания сточных вод на транспорте. В результате опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест-культурой *E. coli* установлено, что для обеззараживания сточных вод (по режиму I категории) без белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч при расходе препарата из расчета 1 мл препарата на 9 мл сточных вод; для обеззараживания сточных вод с белковой защитой потребовалась экспозиция 3 ч при соотношении препарата и сточных вод 1:9 (1 мл дезинфектанта+ 9 мл сточных вод).

Результаты опытов по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест-культурой *S. aureus*, для обеззараживания сточных вод (по режиму II категории) без белковой защиты потребовалась экспозиция 2,5 ч при расходе препарата из расчета 1 мл препарата на 9 мл сточных вод; для обеззараживания сточных вод с белковой защитой потребовалась экспозиция 3 ч при соотношении препарата и сточных вод 1:9 (1 мл дезинфектанта+ 9 мл сточных вод).

Проведены опыты по обеззараживанию сточных вод, контаминированных тест-культурой *Bac. cereus*. Обеззараживание сточных вод достигнуто:

- по режиму III категории (контроль по *Bac. cereus*) без белковой защиты – 3 ч, а с белковой защитой – 3,5 ч.

Во всех случаях средство «Гипонат-БПО» добавляли из расчета 1:9 («Гипонат БПО»+ сточная вода).

В результате проведенных производственных испытаний по дезинфекции холодильных камер достигнуто обеззараживание с применением средства «Гипонат-БПО»:

- при учете контроля качества дезинфекции по выделению кишечной палочки поверхности пола и стен холодильных камер объемом 80, 120 м<sup>3</sup> и рефрижераторного прицепа объемом 72 м<sup>3</sup> были обеззаражены после однократного нанесения 2 %-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 30–40 мин. В контрольных смывах с поверхностей камер (после очистки и мойки) кишечная палочка обнаружена в 85% исследованных проб.

- при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков обеззараживание поверхностей пола и стен холодильных камер и рефрижераторного прицепа было достигнуто после однократного нанесения 3%-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 50–60 мин. В контрольных смывах с поверхностей камер (после очистки и мойки) стафилококк выделялся в 100% исследованных проб;

- при контроле качества дезинфекции по определению ОМЧ обеззараживание поверхностей пола и стен холодильных камер и рефрижераторного прицепа было достигнуто после однократного нанесения 4%-го раствора (по препарату) при норме расхода 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 60 мин.

Проведены лабораторные опыты по разработке режимов дезинфекции почв различных видов препаратом «Гипонат-БПО». Установлено, что эффективность обеззараживания при экспозиции 60 мин почв всех видов составила 99,7–99,9%, а при экспозиции 120 мин – 100% при дезинфекции торфяных и песчаных почв.

Проведенными исследованиями установлено, что средство «Гипонат-БПО» обладает высокой дезинфицирующей активностью в отношении вегетативной и споровой микрофлоры при обработке почв различных видов (черноземные, подзолистые, торфяные, суглинистые и песчаные).

На основании результатов опытов средство «Гипонат-БПО» может быть рекомендовано для проведения профилактической и текущей дезинфекции почв: для 100%-го обеззараживания почвы в отношении вегетативной микрофлоры эффективна экспозиция 120 мин. Для обеззараживания тяжелых почв (чернозем, подзолистая и суглинистая) необходимо их предварительное рыхление.

Проведены опыты по применению «Гипохлорита марки «А» для обеззараживания тест-поверхностей, контаминированных золотистым стафилококком (шт. 209-Р). Дезинфицирующее средство в концентрациях 1; 3 и 5% нанесли на поверхности из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup> по той же схеме, что и в опытах с применением тест-культуры *E. coli*. Установлено, что все поверхности без белковой защиты, кроме дерева и бетона, обеззараживаются 1%-м раствором при 30-минутной экспозиции; при концентрации раствора 3% и более и экспозиции 30 мин обеззараживаются все поверхности (дерево, бетон, кафель, нержавеющая сталь, пластик). Поверхности с белковой защитой (кроме дерева) обеззараживаются при обработке 3%-м раствором и экспозиции 30 мин из расчета 0,25–0,5 л/м<sup>2</sup>; 100%-е обеззараживание всех поверхностей с белковой защитой достигнуто при применении 3%-го раствора средства, экспозиции 1 ч и расходе средства 0,5 л/м<sup>2</sup>.

Представлены результаты опытов по определению дезинфицирующего действия средства «Гипохлорит А» в различных концентрациях в отношении тест-культуры *Mycobacterium B<sub>5</sub>* на различных поверхностях. Были испытаны 5, 10 и 15%-е растворы средства, а также исходный препарат (принятый за 100%-е вещество) при двукратном нанесении и экспозиции 24 ч. Обеззараживание (100%-й эффект) опытных тест-объектов в отношении *Mycobacterium B<sub>5</sub>* получено после их двукратной обработки 10%-м раствором

средства с интервалом 1 ч между обработками, 24-часовой экспозиции, а также с применением исходного препарата при этом же режиме.

Представлены результаты опытов по обеззараживанию тест-поверхностей, контаминированных культурой *Bac. cereus* (шт. 96), растворами средства «Гипохлорит А» различной концентрации: 5, 8, 10, 15% и исходным раствором (принятым за 100%-е вещество). Испытаны экспозиции при однократном и двукратном нанесении. Положительный результат обеззараживания тест-поверхностей, контаминированных культурой *Bac. cereus* (шт. 96), раствором средства «Гипохлорит А» достигнут при применении исходного раствора препарата (100%), а также и при его применении в 15%-й концентрации и экспозиции 24 ч.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Впервые научно обоснована возможность применения инновационных препаратов на основе стабильных и метастабильных химических соединений для обеспечения санитарного благополучия объектов Государственного ветеринарного надзора Агропромышленного комплекса Российской Федерации.

2. Разработан новый композиционный препарат на основе гипохлорита натрия «Гипонат-БПО» и дано научное обоснование возможности его применения для дезинфекции объектов ветеринарного надзора. В лабораторных условиях изучено его бактерицидное и дезинфицирующее действие в отношении микроорганизмов четырех групп устойчивости, токсичность и коррозионная активность.

3. Определены эффективные режимы применения препарата «Гипонат-БПО» для обеззараживания сточных вод на транспорте. По режиму II категории необходимо соотношение дезсредства и обрабатываемых сточных вод 1:9 (1 л дезсредства на 9 л сточных вод) и экспозиции 3 ч, для обеззараживания сточных вод по режиму III-й категории - 3,5 часа при том же соотношении.

4. Доказана эффективность применения «Гипоната-БПО» для обеззараживания поверхности почв различных видов. При контроле по *St. aureus* (шт. 209 Р) эффективным являлось нанесение неразведённого препарата в дозе 100 мл на 70 см<sup>2</sup> и экспозиции 120 мин, при контроле по *E. coli* (шт. 1257) – нанесение неразведённого препарата в количестве 100 мл на 70 см<sup>2</sup> и экспозиции 60 мин.

5. Дано научное обоснование возможности применения ЭХА–раствора «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания транспортных средств и цехов первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах. Изучены его физико-химические свойства, бактерицидность, коррозионная активность и дезинфицирующее действие.

6. Установлено, что дезсредство «Анолит АНК-СУПЕР» в лабораторных условиях (*in vitro*) в дозе 3–5 мл/100 см<sup>2</sup> обладает высокими бактерицидными свойствами в отношении *E. coli* (шт. 1257) - при экспозиции 60 мин, *S. aureus* (шт. 209 P) - 180 мин, *Micobacterium* (шт. В-5) и *Bac. cereus* (шт. 96) - 210 мин.

7. Исследованы параметры общетоксических свойств препарата «Анолит АНК-СУПЕР» на лабораторных животных. Установлено, что, согласно классификации токсичности и аллергического действия, данный препарат относится к 4-му классу токсичности по ГОСТ 12.1.007-76. Коэффициент кумуляции свидетельствует об умеренной способности препарата кумулировать в организме (3-й класс).

8. Определены эффективные режимы применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции погрузочно-разгрузочных платформ и других объектов на транспорте по режимам II и III категории. Установлено, что однократное нанесение неразведенного препарата в дозе 0,5 л/м<sup>2</sup> обеспечивает 100% обеззараживание в отношении тест-культуры *S. aureus* (шт. 209 P) через 60 мин, в отношении *Bac. cereus* (шт. 96) требуется доза 1,0 л/м<sup>2</sup> и экспозиция 180 мин.

9. Установлено, что препарат «Анолит АНК-СУПЕР» эффективен для обеззараживания специализированных транспортных средств (контейнеры-рефрижераторы на автомобильной платформе и железнодорожной платформе), предназначенных для перевозки животноводческих грузов различной санитарной категории.

10. Разработаны композиции препаратов «Гипонат-БПО» и «Анолит АНК-СУПЕР» с функциональными добавками, позволяющие проводить дезинфекцию при низких отрицательных температурах.

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПРАКТИКИ**

1. Технология применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для ветеринарно-санитарной обработки цехов убоя и первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах (Утв. руководителем секции зоотехнии и ветеринарии Отделения сельскохозяйственных наук РАН Калашниковым В.В. 23.11.2017 г.).
2. Технология применения дезинфицирующего средства «ГИПОНАТ-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных I, II групп устойчивости (Утв. заместителем академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН, - руководителем секции зоотехнии и ветеринарии Калашниковым В.В. 19.12.2019 г.).
3. Технология применения дезинфицирующего средства «ГИПОНАТ-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных IV группы устойчивости. (Утв. заместителем академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН - руководителем секции зоотехнии и ветеринарии Калашниковым В.В. 19.12.2019 г.).
4. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Смирнов А.М., Бутко М.П., Фролов В.С., Попов П.А., Лемясева С.В., Граблева Е.Г.// Патент на изобретение RU 2560688 С1, 20.08.2015. Заявка № 2014141991/15 от 20.10.2014.
5. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. // Патент на изобретение RU 2643585 С1, 02.02.2018. Заявка № 2017121104 от 16.06.2017.
6. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2644746 С1, 13.02.2018. Заявка № 2017121102 от 16.06.2017.
7. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2644747 С1, 13.02.2018. Заявка № 2017121106 от 16.06.2017.

8. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2645078 С1, 15.02.2018. Заявка № 2017121100 от 16.06.2017.
9. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Гулюкин А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2697667 С1, 16.08.2019. Заявка № 2018136124 от 12.10.2018.
10. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU2703305 С1. Заявка №2018136129, 12.10.2018.
11. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2710600 С1, 30.12.2019. Заявка № 2018136126 от 12.10.2018.
12. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Гулюкин А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2711188 С1, 15.01.2020. Заявка № 2018136125 от 12.10.2018.
13. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2711189 С1, 15.01.2020. Заявка № 2018136128 от 12.10.2018.
14. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Гулюкин А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2711659 С1, 20.01.2020. Заявка № 2018136123 от 12.10.2018.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, К.М. Использование электроактивированной воды при переработке мяса птицы продуктов животноводства. 16.00.06 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза; 06.02.04 - частная зоотехния, технология производства Автореф. дисс. канд. биол. наук – М.: ВНИИВСГЭ, 2008.– 22 с.
1. Абрамсон, А.А. Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение. / А.А. Абрамсон – Л., Химия, 1975. – 248 с.
2. Абрамсон, А.А. Поверхностно-активные вещества. Свойства и применение / А.А Абрамсон – Л., Химия,, 1981, – 303. с.
3. Адамсон А. А. Физическая химия поверхностей / А.А Абрамсон – М.: Мир, 1979. –567 с.
4. Алексеева, М.И. Исследование аэрозольного метода обеззараживания больных помещений М.И. Алексеева, В.В. Цетлин, А.Р. Савельева // Микробиология. –1969. – №9. – С.74-77.
5. Арефьева, Л.И. Хлорцин-Н и хлорцин-К – новые моюще-дезинфицирующие композиции / Л.И. Арефьева, Е.К. Скворцова // Современные методы и средства дезинфекции и стерилизации – Тр. ВНИИДиС. – 1978. – вып.27. – С.83-87.
6. Аскеров, З.А. Гипохлорид натрия для дезинфекции при сальмонеллезе овец / З.А. Аскеров // Ветеринария. – 2009. – №5. – С.32-34.
7. Баданов, М.И., Оценка эффективности влажной дезинфекции / М.И. Баданов, Н.И. Ласкутова, С.И. Шриро // Журнал микробиологии,

эпидемиологии. – 1952. – №3. – С.79.

8. Бакулов, И.В. Обеззараживание навозных станков в условиях промышленного животноводства / И.В. Бакулов – Москва: Росагропромиздат. 1998. –с.103-116.
9. Бараненков, М.А. Аэрозольный метод дезинфекции при пастереллезе / М.А. Бараненков // Тр. ВНИИВС. – 1962. – т.18. – С.138-140.
10. Батиашвили, А.Г. Моюще-дезинфицирующие средства из отходов промышленности / А.Г. Батиашвили - Тбилиси, 1995, с.3-12.
11. Батиашвили, А.Г. Использование промышленных отходов / А.Г. Батиашвили, Т.С. Бицадзе // «Знание» и «Наука и техника», Тбилиси. – 1984. – №6. – С.69-73.
12. Бахир, В.М. Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности / В.М. Бахир // 3-й Междунар. симпозиум. Доклады и краткие сообщения. – М., 2001. – 265 с.
13. Бахир, В.М. Дезинфекция питьевой воды: проблемы и решения / В.М. Бахир // Питьевая вода. – 2003. – № 1. – С. 13-20.
14. Бахир, В.М. Дезинфекция питьевой воды: проблемы и решения / В.М. Бахир // Питьевая вода. – 2003. - № 1. – С.1-14.
15. Бахир, В.М. Дезинфекция: проблемы и решения. / В.М. Бахир // Вестник новых медицинских технологий. – 2003. – № 4. – С. 41.
16. Бахир, В.М. и др. Устройство для очистки и обеззараживания воды. Патент РФ № 2038323. Заявл. 03.04.1992, опубл. 27.06.1995.

17. Бахир, В.М. и др. Электрохимическая активация: очистка воды и получение полезных растворов. / В.М. Бахир – М.: Маркетинг Саппорт Сервисиз, 2001. – 176 с.
18. Бахир, В.М. Современные технические электрохимические системы для обеззараживания, очистки и активирования воды. / В.М. Бахир – М.: ВНИИМТ, 1999. – 84 с.
19. Бахир В.М. Спектр возможностей применения электрохимически активированных анолитов из установок СТЭЛ разной модификации и поколений / В.М. Бахир // Медицинский алфавит. – 2010. – № 2. – С. 42-48.
20. Бахир, В.М. Способ получения электрохимически активированного дезинфицирующего раствора и установка для его осуществления. Патент на изобретение RUS 2329197 29.09.2006.
21. Бахир, В.М. Электрохимическая активация / В.М. Бахир – М.: ВНИИИМТ, 1992. – Ч.2 – 657с.
22. Бахир, В.М. Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности / В.М. Бахир // 3-й Междунар. симпозиум. Доклады и краткие сообщения. – М.: 2001. - 265с.
23. Бахир, В.М. Электрохимическая активация: универсальный инструмент земной химии / В.М. Бахир // Под ред. проф. В.М. Бахира. – М.: Маркетинг Саппорт Сервисиз. – 2005. – 176с.
24. Бахир, В.М. Эффективность и безопасность химических средств для дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации / В.М. Бахир // Дезинфекционное дело. – 2003, – №4. – С.29-35.
25. Бахир, В.М. Экономические предпосылки применения в лечебно-

профилактических учреждениях электрохимических установок «СТЭЛ» для синтеза моющих, дезинфицирующих и стерилизующих растворов / В.М. Бахир, В.И. Вторенко, В.И. Прилуцкий, Н.Ю. Шомовская // Медицинский алфавит. – 2003. – № 11. – С. 24.

26.Бахир, В.М., Экономические предпосылки применения лечебно-профилактических установок «СТЭЛ» для синтеза моющих, дезинфицирующих и стерилизующих растворов / В.М. Бахир, В.И. Вторенко, В.И. Прилуцкий, Н.Ю. Шомовская // Медицинский алфавит. – 2004. – № 1. – С. 25.

27.Бахир, В.М., Задорожний Ю.Г. Установка для получения продуктов анодного окисления раствора хлоридов щелочных или щелочноземельных металлов / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний // Патент на изобретение RUS 2270885 01.10.2004.

28.Бахир, В.М. Установка для электрохимической очистки воды и/или водных растворов. / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний // Патент РФ № 2096337. Заявл. 05.09.1996, опубл. 04.06.1997.

29.Бахир, В.М. Установка для электрохимической очистки воды и/или водных растворов. / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний // Патент РФ № 2056364. Заявл. 15.03.1993, опубл. 20.03.1996.

30.Бахир, В.М. Устройство для электрохимической обработки воды. / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний, Т.Б. Барабаш // Свидетельство РФ на полезную модель № 3600. Заявл. 17.11.1995, опубл. 16.02.1997.

31.Бахир, В.М. Прогрессивная технология обеззараживания и очистки воды / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний, О.П. Битюцков, Н.Н. Дмитриев // ЖКХ. –

2004. –№ 6. – С. 71.

- 32.Бахир, В.М. Электрохимическая активация: универсальный инструмент зеленой химии / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний, Б.И. Леонов – ЗАО «Институт Витольда Бахира», 2005. – 176с.
- 33.Бахир, В.М. Установка для получения водного раствора оксидантов. / В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний, В.Г. Паничев // Патент на изобретение RUS 2322397 25.08.2006.
- 34.Бахир, В.М Устройство для обеззараживания и очистки воды / В.М.Бахир, Ю.Г. Задорожний, Ю.А. Рахманин // Патент РФ № 2040477. Заявл. 03.04.1992, опубл. 27.07.1995.
- 35.Бахир, В.М. Устройство для очистки и обеззараживания воды / В.М.Бахир, Ю.Г. Задорожний, Ю.А. Рахманин // Патент на изобретение RUS 2038323 03.04.1992.
- 36.Бахир, В.М. Устройство для электрохимической обработки жидкости / В.М.Бахир, Ю.Г. Задорожний, Ю.А. Рахманин //Патент РФ № 2063932. Заявл. 11.10.1993.
- 37.Бахир, В.М. Пути создания эффективных и безопасных антимикробных жидких средств и эволюция общественного восприятия дезинфекционных мероприятий / В.М. Бахир, Б.И. Леонов С.А. Паничева // Медицинский алфавит. –2003. – № 9. – С. 20.
- 38.Бахир, В.М. Химический состав и функциональные свойства хлорсодержащих дезинфицирующих растворов / В.М. Бахир, Б.И. Леонов С.А. Паничева // Вестник новых медицинских технологий. – 2003. – № 4. – С. 29.

- 39.Бахир, В.М. Химический состав и функциональные свойства хлорсодержащих дезинфицирующих растворов / В.М. Бахир, Б.И. Леонов, В.И. Прилуцкий // Вестник новых медицинских технологий. – 2003. – № 4. – С.8.
- 40.Бахир, В.М. Электрохимические установки СТЭЛ для синтеза антимикробных и моющих растворов /В.М. Бахир, В.И. Прилуцкий, Т.В. Цецхладзе // Вестник новых медицинских технологий – 2007 – т. XIV, № 3 – С. 164-167.
- 41.Бахир, В.М. Дезинфекция: проблемы и решения / В.М. Бахир, Б.И. Леонов, В.И. Прилуцкий // Вестник новых медицинских технологий. – 2003.– № 4. – С.78-80.
- 42.Бахир, В.М. Настоящее и будущее экологических проблем. электрохимическая активация - экологически чистые технологии настоящего и будущего, новый подход к решению экологических проблем цивилизации / В.М. Бахир, С.А. Паничева, Э.Б. Альтшуль // Жизнь и безопасность. – 1997. – № 2-3. – С. 328.
- 43.Бахир, В.М. Электрохимические установки «СТЭЛ» для синтеза антимикробных и моющих растворов / В.М. Бахир, В.И. Прилуцкий, Т.В. Цецхладзе // Вестник новых медицинских технологий. – 2007. – Т.14. – № 2. – С. 164-166.
- 44.Бахир, В.М. Электрохимически активированный Анолит АНК как стратегический резерв эффективного универсального дезинфектанта: перспективы при использовании в условиях ЧС / В.М. Бахир, В.И. Прилуцкий, Н.Ю. Шомовская // Медицинский алфавит. – 2009. – Т.1. – № 8. – С. 19-24

- 45.Бахир, В.М. Электрохимический синтез и перспективы применения нейтрального пероксо-карбонатного моюще-дезинфицирующего раствора – анолита перокс / В.М. Бахир, Н.Ю. Шомовская, С.А. Паничева, В.И. Прилуцкий // Дезинфекционное дело. – 2008. – № 4. – С. 69-76.
- 46.Бахир, В.М. Спектр возможностей применения электрохимически активированных анолитов из установок СТЭЛ разной модификации и поколений / В.М. Бахир, Н.Ю. Шомовская // Медицинский алфавит. Больница – 2010. – №2 – С. 42-48.
- 47.Бахир, В.М. Анолит АНК нового поколения – уникальный антимикробный раствор / В.М. Бахир, Н.Ю. Шомовская // Медицинский алфавит. Больница 2010. – №3 – С.38-44.
- 48.Бахир. В.М. Борьба с микробами в водоподготовке и медицине: две стороны одной проблемы / В.М. Бахир // Водоснабжение и канализация. – 2010. –№11-12. – С.36-48.
- 49.Башура, Г.С. Пенные аэрозольные лекарственные формы / Г.С. Башура, Э.В. Лабунский, И.А. Егоров // Формация. – 1973. – №3. – С.83-88.
- 50.Башура, Г.С. Состояние и перспективы развития фармацевтических аэрозолей / Г.С. Башура, П.П. Неугодов // Тезисы докладов Всесоюзной конференции. М.: – 1971. – Ч.1. – С. 3.
- 51.Башура, Г.С. Фармацевтические аэрозоли / Г.С. Башура, П.П. Неугодов, Я.И. Хадижай // Медицина. – 1978. – №2. – С. 5-49.
- 52.Бедин, Н.П. Ветеринарная обработка животных на комплексах // Н.П. Бедин – М.: Россельхозиздат 1977. – С.5-20.
- 53.Березнев, А.П. Влияние аэрозоля алкомона на иммунную реактивность птиц и его мутагенные свойства / А.П. Березнев // Тр. ВНИИВС

«Современные методы и средства дезинфекции объектов ветеринарного надзора. – 1982. – С.58-60.

- 54.Березнев, А.П. Применение аэрозолей йоданата для дезинфекции помещений в присутствии птицы / А.П. Березнев // Тр. ВНИИВС «Проблемы ветеринарной санитарии». – 1977. – С. 78-83.
- 55.Бессарабов, Б.Ф. Применение метацида для профилактики колибактериоза / Б.Ф. Бессарабов, Н.К. Сушкова, Б.А. Гришиг // Птицеводство. – 1994. – №4. – С.22-24.
- 56.Бондаренко, Н.Ф. Способ обеззараживания и осветления животноводческих стоков / Н.Ф. Бондаренко // Патент РФ № 2047569. Оpubл.1995.- Бюл. №31.
- 57.Бондаренко, Н.Ф. Методы очистки и обеззараживания сточных вод гальванических и сельскохозяйственных производств на основе применения электромагнитных полей / Н.Ф. Бондаренко, Е.З. Гак, Э.Е. Рахинсон // III Международный конгресс «Экватор-98»: Тез. докл. – М., 1998. – С. 372-373.
- 58.Ботникова, Н.М. Обеззараживание пылевого аэрозоля вируса болезни Марека / Н.М. Ботникова // Тр. ВНИИВС «Дезинфекция в промышленном животноводстве». – 1980. – С.63-67.
- 59.Бочаров, Д.А. Коррозионные свойства хлорсодержащих дезрастворов, применяемых птицеперерабатывающих предприятиях / Д.А. Бочаров // Тр. ВНИИВС, –1969. – Т.34. – С. 291-297.
- 60.Боченин, Ю.И. Безапаратный способ применения перекиси водорода для дезинфекции воздуха / Ю.П. Боченин // Тр. ВНИИВС. –1969. – Т.34. – С.323-326.
- 61.Боченин, Ю.И. Дезинфекция помещения аэрозолями парасода и фоспара /



- Ю.П. Боченин // Тезисы доклада 4-й Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Ереван, 1982. – С.21.
62. Боченин, Ю.И. Исследование влияния некоторых растворов на эффективность аэрозольной дезинфекции животноводческих помещений / Ю.П. Боченин // Автореферат дис. кан. вет. наук, М.: 1968. – С.1-15.
63. Боченин, Ю.И. Спороцидная активность аэрозолей, получаемых безоборотным способом / Ю.П. Боченин // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (дезинфекция, дератизация). Тезисы докладов Международно-народной конференции. – М.: Издательство ВНИНВС, – 1999. – С.60-61.
64. Боченин, Ю.И. Теоретические и технологические основы применения дезинфекционных аэрозолей в животноводстве. 16.00.06 - ветеринарная санитария и экология // Автореферат дисс. на соискание уч. степени док. вет. наук. – 1996. – 34с.
65. Боченин, Ю.И. Применение аэрозолей препарата «Дезконтен» для дезинфекции животноводческих помещений / Ю.П. Боченин Д.В. Грузнов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2010. – №2(4). – С. 43-49.
66. Боченин, Ю.И. Закомырдин А.А., Бурдов Г.Н. Применение электроаэрозолей для дезинфекции животноводческих помещений / Ю.П. Боченин, А.А. Закомырдин, Г.Н. Бурдов // Материалы Всероссийской конференции по аэрозолям. – М., 1992 – С. 57.
67. Боченин, Ю.И. Аэрозоли для профилактики респираторных заболеваний в промышленном животноводстве / Ю.П. Боченин, А.А. Закомырдин, Ф.Ф. Скворцов // Тезисы докладов 4-й Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Ереван. – 1982. – С. 3.

68. Боченин, Ю.И. Дезинфекция животноводческого комплекса аэрозолями надуксусной кислоты / Ю.П. Боченин, Ф.Ф. Скворцов, В.А. Поддубиков // Ветеринария. – 1978. – №2. – С. 38-41.
69. Бошьян, Г.М. Антимикробный синергизм перекиси водорода с различными соединениями / Г.М. Бошьян, Р.Х. Курмалиева // Санитарная микробиология и дезинфекция объектов животноводства. – М.: 1981. – С.63-67.
70. Брыжко, Л.И. Система ветеринарных мероприятий на молочных комплексах / Л.И. Брыжко, Б.Т. Малышев – К.: Урожай, 1977. – С. 15-30.
71. Бутко, М.П. «Экобиоцид М» для дезинфекции объектов ветнадзора и профилактика инфекционных болезней животных / М.П. Бутко, В.С. Фролов // Ветеринария. – 2009. – №2. – С. 33-36.
72. Бутко, М.П. Ветеринарно-санитарные правила обработки транспортных средств, контейнеров, складских помещений, карантинных баз и других подконтрольных объектов. / М.П. Бутко – М.: Типография № 3AS, 1993. – 40 с.
73. Бутко, М.П., Попов П.А., Лемясева С.А., Онищенко Д.А. применение дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции цехов убоя и первичной переработки скота / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2018. – № 1 (25). – С. 38-43
74. Бутко, М.П. Метод контроля и оценки санитарного состояния технологического оборудования и сточных вод мясокомбинатов в процессе переработки скота / М.П. Бутко, Н.И. Мазур // Тез. докл. научно-практич. конф. «Повышение санитарно-гигиенического уровня на предприятиях мясной промышленности». – М., 1973. – С.55-56.

75. 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 // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2018. – №1(25). – С. 38–43.
76. 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.
77. Бутко, М.П. Технология применения дезинфицирующего средства Гипонат-БПО для обеззараживания сточных вод с учетом их санитарной категории / М.П. Бутко, П.А. Попов, Н.К. Гуненкова, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2019. – №1(29). – С. 39-43
78. Бутко, М.П. Применение дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции цехов убоя и первичной переработке скота / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии гигиены и экологии». – 2018. – №2(26). – С. 31-35.
79. Бутко, М.П. Дезинфекция специализированных транспортных средств с применением препарата «Анолит АНК-СУПЕР» / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2017. – №2(22). – С. 31-36.
80. Бутко, М.П. Определение бактерицидной активности нового дезинфицирующего средства "Анолит АНК- СУПЕР" / М.П. Бутко, П.А.

- Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – №4(16). – С. 31-38.
81. Бутко, М.П. Сравнительная оценка электрохимических установок типа СТЭЛ для получения дезинфицирующих растворов / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» – 2017. – №1(21). – С. 28-37.
82. Бутко, М.П. Современная технология электрохимического синтеза для получения дезинфицирующих средств, их эффективность и перспектива практического применения / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева // Ветеринария. – 2016. – № 2. – С. 45-50.
83. Бутко, М.П. Технология применения дезинфицирующего средства Анолит АНК-СУПЕР для обеззараживания сточных вод с учетом их санитарной категории / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2017. – №1(21). – С. 17-22.
84. Бутко, М.П. Классификация дезинфицирующих средств и оценка их эффективности / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2018. – №3(27). – С. 134-142.
85. Бутко, М.П. Применение композиционного дезинфицирующего средства на основе гипохлорита натрия при обработке холодильных камер на предприятиях мясоперерабатывающей промышленности / М.П. Бутко, П.А. Попов, С.А. Лемясева, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2018. – №4(28). – С. 34-39.
86. Бутко, М.П. Результаты определения коррозионной активности дезинфицирующего средства "Анолит АНК-СУПЕР" / М.П. Бутко, П.А.

- Попов, Д.А. Онищенко // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2019. – №2(50). – С. 57-60
87. Бутко, М.П. Применение композиционного препарата на основе гипохлорита натрия для обеззараживания почвы / М.П. Бутко, П.А. Попов, Д.А. Онищенко, И.С. Осипова // Труды ВИЭВ. –Т. 80. – Ч. 1. – С. 120-125.
88. Бутко, М.П. Эффективность применения препарата «Гипонат-БПО» при профилактической обработке помещений и клеток для содержания перепелов / М.П. Бутко, П.А. Попов, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2018. – №2(26). –С. 31-35.
89. Бутко, М.П. Применение средства «Гипонат-БПО» для обеззараживания поверхности почв различных видов в отношении вегетативной микрофлоры / М.П. Бутко, П.А. Попов, Н.К. Гуненкова, И.В. Тимофеева // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2019. – №4(32). – С. 394-400
90. Бутко, М.П. Важный принцип испытания дезинфицирующих препаратов для ветеринарно-санитарной обработки транспортных средства М.П. Бутко, Т.А. Тарасенко // Тр. ВНИИВС «Современные методы дезинфекции объектов ветеринарного надзора». – М., 1982. – С.69-74.
91. Бутко, М.П. Применение электрохимически активированных растворов хлорида натрия для санации объектов АПК / М.П. Бутко, В.С. Фролов, В.С. Тиганов // Ветеринария и кормление. – 2007.– №1.– С. 26-27.
92. Бутко, М.П. Новые отечественные дезинфицирующие препараты для ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств, используемых для перевозки животноводческих грузов / М.П. Бутко, Н.И. Попов, С.А. Мичко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – №2(14). – С. 32–39.

93. Бутко, М.П. Новое направление в получении биоцидов и их прикладное значение / М.П. Бутко, В.С. Фролов, П.А. Попов, С.В. Лемясева // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2014. – №2(12). – С. 6–10.
94. Бутко, М.П. Определение фенольного коэффициента и белкового индекса нового композиционного дезсредства «Гипонат-БПО» / М.П. Бутко, П.А. Попов, Д.А. Онищенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» – 2019. – № 2(30). – С. 169-173
95. Бутко, М.П. Ветеринарная санитария на транспорте / М.П. Бутко, И.Д. Шупляков, Т.А. Тарасенко, Н.П. Любаков – М.: Агропромиздат, 1988. – 351 с.
96. 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.
97. Ваннер, Н.Э. Разработка режимов и технологии дезинфекции инкубационного яйца препаратом нового поколения анолитом анк супер / Н.Э. Ваннер, А.А. Прокопенко, А.А. Закомырдин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. – № 2. – С. 36-39.
98. Вашков, В.И. Дезинфекция, дезинсекция и дератизации / В.И. Вашков – М.: Медгиз, 1956. – С. 53-134.
99. Вашков, В.И. Использование ПАВ и СМС для дезинфекции / В.И. Вашков, В.Е. Лиманов, Л.Е. Энштейн // Проблемы дезинфекции и стерилизации. Тр. ВНИИДиС. – 1970. Вып. 19. – Т.1. – С. 10-12.
100. Вашков, В.И. Дезинфицирующе-моющие средства, перспективные для

- применения на предприятиях пищевой промышленности / В.И. Вашков, Е.К. Скворцова // Проблемы дезинфекции и стерилизации. Тр. ВНИИДиС. – 1971. – Вып. 21. – Т.1. – С. 107-111.
101. Вашков, В.И. Антимикробные средства стерилизации, применяемые при инфекционных заболеваниях / В.И. Вашков // – М., 1977. – С. 65-68.
102. Вершалова, П.А. Бруцеллез / П.А. Вершалова, А.А. Голубева, Е.И. Кайтназова, Н.Н. Островская // – М.: Медицина, 1972. – 439 с.
103. Ветеринарно-санитарные правила обработки транспортных средств, контейнеров, складских помещений, карантинных баз и других подконтрольных объектов. Утверждено начальником ГУ ветеринарии Министерства сельского хозяйства РФ Исхаковым О.З. 15.06.1993г. – М., 1993. – 40 с.
104. Веткин, И.Ф. Современный подход к выбору дезинфицирующих средств в системе профилактики внутрибольничных инфекций / И.Ф. Веткин. Л.В. Комаринская // ФАРМинекс-Практик. – 2005.– Вып.7.– С.13–20.
105. Вилькович, В.А. Дезинфекционное дело / В.А. Вилькович // – М.: Медицина. 1987. – 432 с.
106. Виноградова Н. А. Разработка технологии цельномышечных изделий из свинины с использованием цветорегулирующих активированных рассолов. 05 18 04 -технология мясных, молочных, рыбных продуктов и холодильных производств.// Дисс. на соискание уч. ст. канд. технич. наук 2008 – 180 с.
107. Волков, Г.К., Дорофеев А.А. Контроль за проектированием и строительством животноводческих объектов / Г.К. Волков, А.А.

Дорофеев // Ветеринария. – 1971. – №9. – С.16-19.

108. Воронов, Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник / Ю.В. Воронов // – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов (АСВ), 2009. – 760 с.
109. Гаврилов, В.А. Разработка условий дезинфекции при сибирской язве новыми высокоэффективными препаратами / В.А. Гаврилов, М.М. Зубаиров, Н.Б. Матвеева // Вопросы ветеринарной вирусологии, микробиологии и эпизоотологии. – Покров. – 1982. – ч.2. – С.203-204.
110. Гельман, Н.С., Лукьянова М.Л., Островский Д.Н. Мембраны бактерий и дыхательная цепь / Н.С. Гельман, М.Л. Лукьянова, Д.Н. Островский // – М., 1972. – С.20-26.
111. Гигиеническое заключение Центра Госсанэпиднадзора г. С.-Петербурга на установки кондиционирования водопроводной питьевой воды типа «Изумруд» № 78.1.3.945.Т.10418.12.00. от 25.12.2000.
112. Гинзбург, А.С. Теплофизические характеристики пищевых продуктов / А.С. Гинзбург, М.А. Громов, Г.И. Красовская // – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
113. Глекель, Ф.Л. Физико-химические основы применения высокомолекулярных вяжущих ПАВ / Ф.Л. Глекель // – Ташкент: «ФАН», 1977. –136 с.
114. Глютов, А. Особенности проявления вирусных и ассоциативных вирусно-бактериальных болезней крупного рогатого скота / А. Глютов, Н. Шкиль, Т. Глотова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – №2. – С.18-22.
115. Горжовская, С.И. Дезинфекция в условиях ветеринарной практики /



- С.И. Горжовская // – М.: Высшая школа, 1963. – С. 15-152.
116. Грин, Х. Аэрозоли – пыли, дымы, туманы / Х. Грин, В. Лейн // Перевод с англ. – М., 1972. – 5 с.
117. Гритикие, Э.Я. Бытовые аэрозоли / Э.Я. Гритикие // – М.: Знание, 1967. – С. 3-12.
118. Давыдова, А.В. Дезинфекция и современные дезинфицирующие средства в ветеринарии / А.В. Давыдова // Молодежь и наука. – 2017. – №4. – С. 10-17.
119. Дерягин, Б.В. Дезинфекция термомеханическими аэрозолями при аспергилезе птиц / Б.В. Дерягин // Ветеринария. 1966. – №8. – С. 17.
120. Дезреестр. URL: <http://www.dezreestr.ru/index.html>. [Электронный ресурс] (дата обращения 29.03.2018).
121. Дерягин, Б.В. Аэрозоли / Б.В. Дерягин // – М.: Знание, 1961. – С. 25.
122. Дерягин, Б.В. К вопросу об изложении в курсах коллоидной химии устойчивости коллоидов / Б.В. Дерягин // Коллоидный журнал. – 1961. – Т.23. – Вып.3. –С. 361-362.
123. Джалилов, З.Х. Способ подготовки воды для полива сельскохозяйственных культур. А.с. СССР № 1165638. – 1984.
124. Дикаревский, В.С. Опыт применения анолитов для обеззараживания воды и водопроводных сооружений С.-Петербурга / В.С. Дикаревский // Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности. – Тез. докл.-М.:ВНИИИМТ, 2001. – С. 203-208.
125. Димитриев, И.М. Гражданская оборона на объектах агропромышленного комплекса / И.М. Димитриев, Г.Я. Курочкин // – М.: Агропромиздат, 1990. –351 с.

126. Дмитриев, К.И. Инфекционные болезни молодняка сельскохозяйственных животных и роль факторов внешней среды./ К.И. Дмитриев // Тр. Киевского ветеринарного института. – 1952. – №11. – С.94-96.
127. Дорожкин, В.И. Эффективность Дезинфицирующего Средства На Основе Полигексаметиленгуанидина Гидрохлорида / В.И. Дорожкин Н.И. Попов, В.О. Бондаренко, Ю.С. Ходькова, Т.Н. Лихих, М.А. Шульга // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2020. – № 1 (33). – С. 24-29.
128. Дудницкий, И.А. Кальция гипохлорид нейтральной марки Б для дезинфекции холодильных камер / И.А. Дудницкий // Ветеринария. – 1991. – №8. – С. 16-17.
129. Дудницкий, И.А. Коррозионная активность растворов некоторых дезинфицирующих средств. / И.А. Дудницкий // Тр. ВНИИВС. – 1978. – Т.61. – С. 124-127.
130. Дудницкий, И.А. Дезинфицирующие средства / И.А. Дудницкий, П.П. Дергачев, В.В. Гришин // Ветеринария. – 1989. – №2. – С. 5-8.
131. Дунский, В.Ф. Монодисперсные аэрозоли / В.Ф. Дунский, Н.В. Никитин, М.С. Соколов // – М.: Наука, 1975. – 191 с.
132. Дунский, В.Ф. Регулирование дисперсности инсектицидных туманов / В.Ф. Дунский, З.М. Южный // Сельхозмашина. – 1965. – №9. – С. 15.
133. Жаров, В.Г. Аэрозольный метод дезинфекции помещений при постареллезе / В.Г. Жаров // Тр. ВНИИВС. – 1960. – Т.16 – С. 56-59.
134. Жолобова, И.С. Методические рекомендации по применению раствора натрия гипохлорита в ветеринарии и животноводстве / И.С. Жолобова // –

М.: – 2004. – 30с.

135. Жолобова, И.С. Фармакотоксикологические особенности применения натрия гипохлорита в ветеринарии и животноводстве: Автореф. дис. На соискание уч. степени докт. вет. наук. – Воронеж, 2006. 29 с.
136. Журенко, С.Г. Обработка воды с использованием электромагнитных полей инфранизких частот / С.Г. Журенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». –2009.– № 2. – С.31-34.
137. Загорский, В.А. Обеззараживание сточных вод / В.А. Загорский, М.Н. Козлов, Д.А. Данилович // III Международный конгресс «Экватек-98»: Тез. докл. – М., 1998. –С. 400-401.
138. Зайкина, Н.А. Влияние синтетических полиэлектролитов катионного типа на устойчивость стафилококков к безилпеницилину/ Н.А. Зайкина, Е.Ф. Панарин, М.В. Соколовский // Антибиотики. – 1977 – Т.22. – №4. – С. 327.
139. Закомырдин, А.А. Аэрозольный метод дезинфекции птичников при ларинготрахеите в отсутствие и присутствии и птицы / А.А. Закомырдин // Тр. ВНИИВС. – 1966. – Т.84. – С. 30.
140. Закомырдин, А.А. Изучение возможности использования аэрозолей для обеззараживания полузакрытых объектов / А.А. Закомырдин // Тр. ВНИИВС. – 1960. – Т.16. – С. 31-40.
141. Закомырдин, А.А. Научные достижения и перспективы применения аэрозолей в промышленном животноводстве / А.А. Закомырдин // Тр. ВНИИВС. – 1981. – Т.70. – С. 82-90.
142. Закомырдин, А.А., Способ санитарной обработки поверхностей потрошенных тушек птицы / А.А. Закомырдин, В.М. Бахир, Л.С. Каврук // Патент на изобретение RUS 2282464 25.04.2005.

143. Закомырдин, А.А. Аэрозольная дезинфекция в присутствии птицы мононатриевой солью дихлоризоциануровой кислоты / А.А. Закомырдин, А.П. Березнев, А.Ф. Двинский // Тр. ВНИИВС. – 1969. – Т.32. – С. 318-322.
144. Закомырдин, А.А. Дезинфекция помещений аэрозолями глутарового альдегида / А.А. Закомырдин, Ю.И. Боченин, Е.Д. Хафизова // Тр. ВНИИВС «Дезинфекция животноводческих помещений и ветеринарная санитария на транспорте». – 1983. – С. 3-6.
145. Закомырдин, А.А. Обеззараживание животноводческих помещений электроаэрозолями дезсредств / А.А. Закомырдин, Л.Ю. Виснапуу // Материалы 3-й Всесоюзной конференции по аэрозолям. – М., 1977. – С. 41-44.
146. Закомырдин, А.А. Экономическое обоснование к применению установок стэл для синтеза дезинфицирующих растворов в животноводстве / А.А. Закомырдин // Ветеринарная патология. – 2009. – № 1 (28). – С. 43-46.
147. Илькаев, Р.И. Обеззараживание и очистка воды посредством мощного импульсного оптического излучения / Р.И. Илькаев, В.А. Свиридов, Ю.А. Рахманин // III Международный конгресс «Экватек-98»: Тез. докл. – М., 1998. – С. 252-253.
148. Иммиев, Я.И. Новое в борьбе с вредными аэрозолями и респираторными заболеваниями птиц / Я.И. Иммиев // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. – Махачкала, 2003. – С. 168-169.
149. Инашвили, Э.Д. Дезакаризация помещений пылевыми электроаэрозолями акарицидов. / Э.Д. Инашвили // Тезисы докладов IV

Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Ереван, 1982. – С. 12-13

150. Инструкция № ДА004-13 по применению дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР», получаемого на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», для целей дезинфекции на предприятиях молочной промышленности (утв. ООО «Дельфин Аква» 15.03.2013г.).
151. Инструкция №ДА 005-13 по применению дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» фирмы ООО «Дельфин Аква» (Россия), полученного из установок СТЭЛ-АНК-СУПЕР, для целей дезинфекции и стерилизации (утв. ООО «Делфин АКВА» 15.03.2013).
152. Инструкция по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах. Утверждена Министерством сельского хозяйства СССР 17.11.1980г. – М.: Колос, 1982. – 47 с.
153. Инструкция по применению растворов оксидантов, вырабатываемых установками типа «Аквахлор», для дезинфекции воды хозяйственно-питьевого водоснабжения, бытовых и промышленных сточных вод, воды плавательных бассейно. Бахир В.М. и соавт. – М., 2002. – 10 с.
154. Инструкция по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений на предприятиях мясной промышленности. Утверждено председателем технического комитета по стандартизации Лисицыным А.Б. 14.03.2003г. – М.: ВНИИМП, 2003. – 189 с.
155. Исаева, З.С. Способ очистки сточных вод / З.С Исаева, Ю.Н. Кранчев // Патент РФ № 2034796, от 25.09.1992 г.
156. Иткин, Г.Е. Обеззараживание природных и сточных вод в С.-Петербурге / Г.Е. Иткин // III Международный конгресс «Экватор-98»: Тез. докл. – М., 1998. – С. 403.
157. Ишевского, А.Л. Пищевая инженерия: справочник с примерами расчетов / А.Л. Ишевского // – СПб Профессия Санкт-Петербург, 2004. –

848 с.

158. Кабардиев, С.Ш. Система ветеринарно-санитарных и гигиенических мероприятий при зооантропонозах / С.Ш. Кабардиев, К.Г. Амаев // Методические рекомендации. – Махачкала 2004. – С.12-18.
159. Кабардиев, С.Ш. Влияние препаратов катан ЛК-31, СНПХМ и натрий МХУК на клинические и гематологические показатели организма животных / С.Ш. Кабардиев, К.Г. Амаев, Е.Ю. Клищенко // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. – Махачкала, 2003. – С. 167-168.
160. Кабардиев С.Ш. Изучение дезинфекционной эффективности новых препаратов из отходов химической промышленности / С.Ш. Кабардиев, К.Г. Амаев, М.С. Сайпуллаев, К.А. Карпущенко // Материалы международной конференции, посвященные 80-летию Самарской НИВС. – Самара, 2009. – С. 17.
161. Кабардиев, С.Ш. Новые высокоэффективные дезинфицирующие препараты из отходов химической промышленности / С.Ш. Кабардиев, К.Г. Амаев, М.С. Сайпуллаев, К.А. Карпущенко // Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки. – Махачкала, 2010. – С. 399-402.
162. Кавенькин, Н.А. Степень микробной загрязненности свинарников промышленного типа / Н.А. Кавенькин // Тр. Ленинградского ветеринарного института. –Л., 1974. –Т.39. – С. 225-228.
163. Казаринова, Н.В., Ткаченко К.Г. Использование эфирных масел для борьбы с госпитальными инфекциями / Н.В. Казаринова, К.Г. Ткаченко // Проблемы ботаники на рубеже XX- XXI веков. Тез. докл. – Всерос.научн.конф. – СПб., 1996. – 138 с.

164. Карнухин, Г.М. Вопросы экспериментального обоснования аэрозольного метода дезинфекции / Г.М. Карнухин // Сб. тр. Киргизского института эпидемиологии, микробиологии и гигиены. – 1959. – Вып.4. – С. 41-43.
165. Карпущенко, К.А. Новые дезинфицирующие средства из отходов химической промышленности / К.А. Карпущенко, К.Г. Амаев, М.С. Сайпулаев // Вестник ветеринарии. – 2009. – №4. – С. 41-44.
166. Кельбиханов, Н.М. Исследование эффективности осаждения электроаэрозолей при нанесении на вертикальные поверхности / Н.М. Кельбиханов // Тр. ВНИИВС «Дезинфекция, дезинсекция, деакаризация и дератизация животноводческих помещений в промышленных комплексах». – М., 1979. – С. 27.
167. Кельбиханов, Н.М. Разработка эффективных режимов и технологии профилактической дезинфекции животноводческих помещений электроаэрозолями / Н.М. Кельбиханов, А.В. Китаев // Тр. ВНИИВС «Современные методы и средства дезинфекции объектов ветнадзора». – М., 1982. – С. 3-6.
168. Кирпиченок, В.А. Справочник по ветеринарной дезинфекции / В.А. Кирпиченок, А.И. Ятусевич, В.У. Горидовец // – Минск: Урожай, 1991. – С. 151-163.
169. Клёво, Е.И. Бактерицидное действие нейтрального анолита с различной концентрацией оксидантов на разные виды бактерий в опытах *in vivo* и на искусственно контаминированных тушках цыплят / Е.И. Клёво // Материалы Междунар. научно-практ. конф., посвящённой состоянию и проблемам ветсанитарии, гигиены и экологии. – Чебоксары, 2004. – Ч.2. – С. 13-16.
170. Клейтон, В. Эмульсии. Их теория, техника применения / В. Клейтон //

Перевод с англ. М.: Издат.ин. лит-ры., 1950. – 643 с.

171. Козлов, М.Н. Обеззараживание и очистка биологически очищенных сточных вод озонифлотацией / М.Н. Козлов // III Международный конгресс «Экватек-98»: Тез. докл. – М., 1998.–С. 658-659.
172. Койчуев, А.У. Разработка режимов и технологий применения дезинфицирующего средства «Биодез-Экстра ДВУ» для санации объектов ветеринарного надзора: Автореф. дис. на соискание уч. степени канд. вет. наук. – М., 2017. – 28 с.
173. Койчуев, А.У. Препарата «Сайдекс» и его дезинфекционная эффективность/ А.У. Койчуев Н.И. Попов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2013. – №1(9). – С. 41-43.
174. Коржевенко, Г.Н. Отечественную дезтехнику – в ветеринарную практику / Г.Н. Коржевенко, А.В. Мкртумян, В.И. Бурков // Ветеринария. – 2001. – №2. – С.10-12.
175. Коржевенко, Г.Н. Новая технология сжигания трупов животных и других материалов / Г.Н. Коржевенко, Е.А. Кудрявцев, А.В. Мкртумян // Ветеринария. – 2001. – №6. – С. 7-9. Королев, И. Безопасная вода / И. Королев // Аргументы недели. – №33(329). – С. 5.
177. Костюченко, С.В. Обеззараживание сточных вод УФ-излучением / С.В. Костюченко, С.А. Василье, С.В. Волков // III Международный конгресс «Экватек-98»: Тез. докл. – М., 1998. – С. 414-415.
178. Краснобаев, Ю.В. Безопасная дезинфекция инкубационных яиц / Ю.В. Краснобаев, А.А. Худяков // РацВетИнформ. – 2014. – №5(153). – С. 23-24.
179. Кудинов, П.И. Влияние обработки зерна пшеницы метацидом на



- хлебопекарские свойства муки и качество хлеба / П.П. Кудинов, Л.К. Бочкова, Т.В. Карсим // Пищевая технология. – 1997. – №6. – С. 22-23.
180. Кузнецов, О.Ю. Процессы очистки и обеззараживания природных и сточных вод бактерицидным полимером / О.Ю. Кузнецов, Н.И. Данилина // III Международный конгресс «Экватек -98»: Тез. докл. – М., 1998. – С. 419-420.
181. Лагерт И.К., Сперанская В.Н. Эффективность комбинированных фоновых аэрозолей бактерицидно-инсектицидного действия / И.К. Лагерт, В.Н. Сперанская // Военно-медицинский журнал.– 1960. – №8. – С. 31.
182. Левин, Е.В. Установка микробиологической очистки сточных вод / Е.В. Левин // Патент РФ № 2238247, от 10.10.2004 .
183. Левин, Е.В. Установка микробиологической очистки сточных вод / Е.В. Левин, Д.В. Быков, Л.В. Межуева, Н.З. Сультанов // Патент 2008149006/15, от 11.12.2008.
184. Леонов, Б.И. Электрохимическая модульная ячейка для обработки водных растворов, установка для получения продуктов анодного окисления раствора хлоридов щелочных или щелочноземельных металлов / Б.И. Леонов, В.М. Бахир, Ю.Г. Задорожний, С.А. Паничева // Патент на изобретение RUS 2176989 01.11.2000.
185. Ликумович, А.Г. Способ подготовки обессоленной воды / А.Г. Ликумович, В.М. Бахир // А.с. СССР № 1122616. – 1982.
186. Лиманов, В.Е. К вопросу о бактерицидной активности некоторых кислот / В.Е. Лиманов, Н.А. Каменнов, В.И. Латышев // Проблемы дезинфекции и стерилизации // Тр. ЦНИИДиС. – 1970. – Вып. 19. – С. 162.
187. Лиманов, В.Е. Поверхностно-активные бактерициды / В.Е. Лиманов,

- Е.К. Скворцова, А.Е. Эпштейн. // ВКН. Материалы международного симпозиума по дезинфекции и стерилизации. – М.: Медицина, 1972. – С. 10-11.
188. Ловцевич, Е.Л. Обеззараживание питьевой воды, содержащей энтеровирусы, продуктами электролиза поваренной соли / Е.Л. Ловцевич, Л.А. Сергунина // Гигиена и санитария. – 1968.–№9.– С. 22-26.
189. Лубянская, М.Г. Способ умягчения природной воды / М.Г. Лубянская, У.Д. Мамаджанов, В.М. Бахир // А.с. СССР № 110149. – 1982.
190. Луценко, Е.С. Практические аспекты выбора современных дезинфицирующих средств в многопрофильном лечебном учреждении / Е.С. Луценко // Профессия: теория и практика. – 2008. –№1. – С. 30-31.
191. Львицин, Н.Ф. Перевозки живности по железным дорогам / Н.Ф. Львицин, Т.Б. Шатров // – М.: Трансжелдор , 1940. – 175 с.
192. Лякунов, Н.А. Технологические аспекты пенных препаратов в аэрозольной упаковке / Н.А. Лякунов // Тезисы докладов V Всесоюзной конф. «Аэрозоли, и их применение в народном хозяйстве». – Юрмала, 1987. – Т.2. – С.24.
193. Лярский, П.П., Цетлин В.М. Дезинфекция аэрозолями / П.П. Лярский, В.М. Цетлин // – М.: Медицина, 1981. – С.49-52.
194. Ляшев, К.Ф. Влияние адсорбционных слоев растворимых поверхностно-активных веществ на скорость испарения мелких капель воды / К.Ф. Ляшев, С.С. Духин, Б.В. Дерягин // Коллоидный журнал. – 1965. – Т.27. – Вып.1. – С. 64-68.
195. Майоров, С.А. Способ Дезинфекции / С.А. Майоров, Ю.А. Седов, Ю.А. Парахин // Патент № 2008144068/15.

196. Мартынов, Г.П. Практические рекомендации по применению установок типа СТЭЛ в плавательных бассейнах / Г.П. Мартынов // Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности –Тез. докл. – М.: ВНИИИМТ, 2001. – С. 209-214.
197. Маслакова, И.Н. Дезинфекция при колибактериозе птиц / И.Н. Маслакова // Тр. ВНИИВС. – 1981. – Т.70. – С.75.
198. Мейсель, М.Н. О механизме действия на микробную клетку четвертично-аммониевых соединений / М.Н. Мейсель, В.П. Уманская // Микробиология. – 1949. – Т.18. – Вып.1. – С. 11.
199. Менджаладзе, М.П. Использование отходов химической промышленности / М.П. Менджаладзе, В.В. Николаншвили // Тбилиси, 1981. – С.47-139.
200. Методические рекомендации «О порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики (утв. ГУВ Госагропрома СССР, 1987). – 86 с.
201. Методические рекомендации по определению бактерицидной активности химических дезинфицирующих средств на популяции микробных клеток. Павлова И.Б. и соавт. (Утв. РАСХН 23.12.2004г.). – 48 с.
202. Методические рекомендации по определению годового экономического эффекта от использования результатов НИР и ОКР в агропромышленном комплексе. – М., 2007. – С. 1-33
203. Методы лабораторных испытаний дезинфекционных средств для оценки их эффективности и безопасности. Руководство Р4.2.2643-10.М., 2011. – С. 1-32.
204. Миляновский, А.Г. Сравнительное изучение бактерицидной активности антисептических средств на основе четвертично-аммониевых соединений

- и 5%-ного спиртового раствора йода / А.Г. Миляновский // Тр. МВА, 1994. – С.153-157.
205. 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.
206. Мирошникова, А. И. Разработка и экспериментальное обоснование применения нового дезинфицирующего средства автореф. на соиск уч. ст. канд.вет.наук. Ставрополь. – 2016. – 22 с.
207. Мкртумян, А.В. Аппараты и установки для проведения дезинфекции / А.В. Мкртумян // Ветеринария. – 2001. – №11. – С. 8-11.
208. Мкртумян, А.В. Динамика процесса сжигания биологических отходов / А.В. Мкртумян // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». –2010. – №1. – С. 101-108.
209. Мкртумян, А.В. Математическая модель динамики гибели микроорганизмов под действием поражающих факторов / А.В. Мкртумян М.П. Бутко, П.А. Попов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2017. – №2(22). – С. 59-62.
210. Мозгов И.Е. Фармакология / И.Е. Мозгов // –М.: Сельхозиздат. 1985. – 414 с.
211. Мулогалиева, Л.А. Инженерная защита окружающей среды пром. предприятий. «Очистка воды » / Л.А. Мулогалиева // – СЗГТУ. – 2001. – 35 с.
212. Наставление по применению электрохимически активированных растворов натрия хлорида (католита и анолита), получаемых на установках типа СТЭЛ, для мойки и дезинфекции в ветеринарии и

животноводстве ( утв. ДВ МСХ РФ 09.03.99 № 13-7-2/1519). – 45 с.

213. Неволин, Ф.В. Химия и технология синтетических моющих средств / Ф.В. Неволин // М.: Пищевая промышленность, 1971. – 424 с.
214. Нехорошева А.Г. Адаптация бактерий к катионоактивным соединениям / А.Г. Нехорошева, Б.К. Скворцова // Проблемы дезинфекции и стерилизации. – 1975. – Т.24. – С. 26.
215. Носкова, А.В. Изучение коррозионной активности дезинфектанта «Бакцид» / А.В. Носкова //Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2009. – №1. – С. 50-53.
216. Носкова, А.В. Дезинфекция объектов животноводства препаратами «Бакцид» и «Алкамон НП». 06.02.05. - Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза. // Автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. вет. наук. Москва. – 2010. – 20 с.
217. Антоновского, А.И. О ветеринарной дезинфекции на железнодорожном транспорте / А.И. Антоновского, П.И. Желяева //– М.: Трансжелдориздат, 1935. – 100 с.
218. Обеззараживание химическими средствами. URL: <http://enc.scilib.com/article0000901/html>. (дата обращения 29.03.2018).
219. Овчаренко, Ф.Д. Влияние природы ПАВ на коллоидно-химические свойства дисперсных минералов / Ф.Д. Овчаренко, Н.В. Водовенко, В.Н. Мораду // Физико-химические основы применения ПАВ. – УзбССР : ФАН, 1987. – 69 с.
220. Окуневский, Я.Л. Практическое руководство по дезинфекции / Я.Л. Окуневский // – М.: Медицина. 1933. – 352 с.
221. Павлова, И.Б. Способ дезинфекции транспортных средств и

контейнеров после перевозки животноводческих грузов / И.Б. Павлова, А.М. Смирнов, М.П. Бутко, В.С. Тиганов, В.С. Фролов, Л.С. Генель, М.Л. Галкин // Патент РФ 2458706

222. Павлова, И.Б. Роль флоккулирующих бактерий *Zoogloea ramigera* в снижении численности патогенных микроорганизмов в сточных водах (электронномикроскопическое исследование) / И.Б. Павлова, Д.А. Банникова // III Международный конгресс «Экватек-98»: Тез. докл.– М., 1998. – С.437-438
223. Павлова, И.Б. Изучение дезинфицирующей активности йодеза и его композиции в отношении микобактерий / И.Б. Павлова, Н.В. Григанов, Д.А. Банникова // Ветеринария. – 2003. – №7. – с.9-12.
224. Павлова, И.Б. Изучение кинетики и ультраструктуры бактерий после воздействия препарата на основе ГАС /И.Б. Павлова, Г.А. Досанов // XXI Всемирный ветеринарный конгресс. – М., 1979. – Т.3. – с.18-19.
225. Палий, А.П. Определение эффективности обеззараживания животноводческих помещений новыми дезинфектантами / А.П. Палий // Вестник Алтайского гос. агр. университета. – 2015. – №11(133). – С. 105-109.
226. Палий, А.П. Эффективность применения некоторых дезинфицирующих препаратов в ветеринарии / А.П. Палий // Вестник Алтайского гос. агр. университета. – 2014. – №15(115). – С. 135-138.
227. Палий, А.П. Дезинфицирующие средства в системе противоэпизоотических мероприятий / А.П. Палий, А.П. Палий // Известия Великолукского ГСХА. – 2017. – №2. – С. 24-33.

228. Первый Международный Симпозиум «Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности». Тезисы докладов и краткие сообщения. – М.: МИС-РТ. – 1997– Сб. №21-1. – 197 с.
229. Передера, С.Б. Исследования по применению электроаэрозолей глутарового альдегида для дезинфекции воздуха / С.Б. Передера // Тр. ВНИИВС. – 1981. – Т.70. – С.24-27.
230. Петров, А.Д. Поверхностно-активные свойства и моющая способность растворов натриевых солей разветвленных насыщенных жирных кислот / А.Д. Петров, Г.И. Никитин, Ю.Н. Огибин // Маслобойно-жировая промышленность. – 1960. – С.12-15.
231. Пискунов, Б.А. Способ обработки птичьего помёта или навоза / Б.А. Пискунов, В.М. Бахир // А.с. СССР № 141707, 1986.
232. Плященко, С.И. Естественная резистентность организма при различном микроклимате / С.И. Плященко // Свиноводство. – 1972. – №8, – С.19-20.
233. Погосян, А.Э. Комплексное лечение желчного перитонита с использованием натрия гипохлорита и низкоинтенсивного лазерного облучения крови: дис. на соиск. учен. степ. канд. мед. наук. Краснодар – 2004.– 24с.
234. Поляков, А.П. Современные возможности лечения местно-распространенного и рецидивного базальноклеточного рака кожи головы и шеи с использованием ингибитора сигнального пути hedgehog: клинические наблюдения / А.П. Поляков, Е.Ю. Васильева, А.А. Поляков // Опухоли головы и шеи. – 2019. – Т.9. – №1. – С. 20-27.
235. Поляков, А.А. Ветеринарная дезинфекция / А.А. Поляков // – М., 1960. – С.36-139.

236. Поляков, А.А. Ветеринарная дезинфекция / А.А. Поляков // – М.: Колос, 1975. – С.8-10.
237. Поляков, А.А. Дезинфекция / А.А. Поляков // – М.: Сельхозгиз – 1943. – 166 с.
238. Поляков, А.А. Обсемененность патогенными и условно патогенными микроорганизмами объектов животноводства / А.А. Поляков // Ветеринарная санитария. – М., 1976. – С.194-196.
239. Поляков, А.А. Основы ветеринарной санитарии / А.А. Поляков // – М.: Колос, 1969. – 455 с.
240. Поляков, А.А. Основы ветеринарно-санитарных мероприятий при создании животноводческих комплексов / А.А. Поляков // Материалы Всесоюзной научной конференции по проблемам ветеринарии в животноводческих комплексах и хозяйствах промышленного типа. Казань – 1972. – с.20-24.
241. Поляков, А.А. Руководства по ветеринарной санитарии. / А.А. Поляков // – М.: Агропромиздат, 1986. – С.21-33.
242. Поляков, А.А. Теоретические основы дезинфекции и ее значение в ветеринарной практике / А.А. Поляков // Тр. ВНИИВС. – 1976. – Т.54. – С.23-37.
243. Поляков, А.А. Выживаемость вируса гепатита утят во внешней среде и разработка режимов и методов дезинфекции / А.А. Поляков, Г.Д. Волковский // Тр. ВНИИВС. – 1969. – Т.34. – С.278.
244. Поляков А.А. Теоретическое обоснование дезинфекционных мероприятий в промышленном свиноводстве / А.А. Поляков, И.А. Дудницкий // Тр. ВНИИВС. – 1976. – Т.54. – С.43-47.



245. Поляков, А.А. Еще раз о теории и практике ветеринарной дезинфекции / А.А. Поляков, А.В. Куликовский // Ветеринария. – 1989. – №2. – С.19-23.
246. Поляков, А.А. Изучение действия препарата на основе глутарового альдегида на ультраструктуру стафилококка / А.А. Поляков, И.Б. Павлова, О.Н. Шуваева // Тр. ВНИИВС «Дезинфекция в животноводческих комплексах», 1980. – С.3-6.
247. Поляков, А.А. Аэрозоли для дезинфекции в промышленном животноводстве / А.А. Поляков, В.С. Ярных, А.А. Закомырдин // Ветеринария. – 1981. – №1. – С.34-37.
248. Попов, Н.И. Дезинфекция объектов ветеринарного надзора бактерицидными пенами. 16.00.06 - Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза. // Дисс. На соискание уч. ст. доктора вет. наук. – Москва – 2005. – С.20-176.
249. Попов, Н.И. Дезинфекция бактерицидными пенами / Н.И. Попов // Свиноводство. –1985. – №1. – С.32.
250. Попов, Н.И. Йодез – дезинфектант нового поколения / Н.И. Попов // Кролиководства и звероводства. – 2002. – №6. – С.23.
251. Попов, Н.И. Йодез – новое дезинфицирующее средство / Н.И. Попов // Ветеринария. – 1999. – №8. – С.9.
252. Попов, Н.И. Коррозионная активность бактерицидных пен / Н.И. Попов // Проблемы ветеринарной санитарии. – 1992. – Ч.2. – С.9-12.
253. Попов, Н.И. Пенохлор – средства для дезинфекции объектов ветеринарного надзора / Н.И. Попов // Ветеринария. – 2003. – №3. – С.14.

254. Попов, Н.И. Применение пен в ветеринарии и их перспективы / Н.И. Попов // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. – Махачкала, 2003. – С.170-175.
255. Попов, Н.И. Применение пен в ветеринарии / Н.И. Попов // Ветеринария. 2002. – №6. – С.11.
256. Попов, Н.И. СТЭП – новый пенообразующий дезинфектант для ветеринарии / Н.И. Попов // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии. Тезисы докладов Международной научной конференции. 1999. – С.72.
257. Попов, Н.И., Волковский Г.Д., Григанова Н.В., Мичко С.А. Достижения НИР в области дезинфекции / Н.И. Попов, Г.Д. Волковский, Н.В. Григанова, С.А. Мичко // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии. Сб. науч.тр. ВНИИВСГЭ. – 2005. – №117. – С.39-47.
258. Попов, Н.И. Результаты испытаний препарата ПВК / Н.И. Попов, Г.Д. Волковский, Н.В. Григанова, С.А. Мичко, Д.И. Удавлиев // Ветеринария. – 2001. – №5. С.10.
259. Попов, Н.И. Пенная обработка кожного покрова животных как фактор ликвидации инфекционного начала / Н.И. Попов Г.А. Жоров // Диагностика, профилактика и меры борьбы с особо опасными и экзотическими болезнями животных. – Покров, 1998. – С.280.
260. Попов, Н.И. Экспериментальные испытания дезинфицирующего средства «Ника-Ветпрофи» для ветеринарной практики / Н.И. Попов, С.М. Лобанов, С.В. Иксанов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – №1(17).– С.34-38.

261. Попов, Н.И. Оценка эффективности дезинфицирующего средства «Миксамин» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора / Н.И. Попов, С.А. Мичко, З.А. Алиева // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2017. – №4(24). – С.53-58.
262. Попов, Н.И. Новые отечественные дезинфицирующие препараты для ветеринарно-санитарной обработки транспортных средств, используемых для перевозки животноводческих грузов. / Н.И. Попов, С.А.Мичко, М.П. Бутко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – №2(14). – С.32-36.
263. Попов, Н.И. Изучение дезинфекционной эффективности средства «Палацид» для обеззараживания объектов ветеринарного надзора / Н.И. Попов, С.А. Мичко, С.М. Лобанов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2018. – №1(25). – С.44-49.
264. Попов, Н.И. Бактерицидные пены для дезинфекции / Н.И. Попов, М.А. Симецкий. // Аэрозоли и их применение в народном хозяйстве. Тезисы V-й Всесоюзной конференции. – Юрмала, 1987. – Т.2. – С.69.
265. Попов, Н.И. Перспективы применения пен в ветеринарии. / Н.И. Попов, М.А. Симецкий М.А. // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии. Сб.науч.тр. ВНИИВСПЭ. –1994. – Ч.2. – С.29.
266. Попов, Бактерицидные пены – от разработки до внедрения / Н.И. Попов, М.А. Симецкий, Д.И. Удавлиев // Ветеринария. – 1987. – №8. – С.8.
267. Попов, Н.И. Йодез – дезинфектант нового поколения / Н.И. Попов, Д.И. Удавлиев // ЗооМедВет. – 2002. – №7. – С.29.

268. Попов, Н.И. Йодез – новые дезинфицирующие средства объектов ветеринарного надзора / Н.И. Попов, Д.И. Удавлиев // Диагностика, профилактика и меры борьбы с особо опасными и экзотическими болезнями животных. – Покров, 1998. – С.281.
269. Попов Н.И. Йодез – новый дезинфектант. / Н.И. Попов, Д.И. Удавлиев, Н.С. Грачева // Кролиководство и звероводство. – 2000. – №7. – С.25.
270. Попов Н.И. Изучение эффективности препарата «Йодез» в композиции с современными инсектоакарицидными препаратами для одновременной дезинфекции и дезакаризации свиноводческих помещений Н.И. Попов, Д.И. Удавлиев, Н.В. Шутеева // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2013. – №1(9). – С.23-25.
271. Попов Н.И. Применение бактерицидных пен для дезинфекции мясоперерабатывающих предприятий. / Н.И. Попов, Д.И. Удавлиев, А.Л. Яцюта // Экологические проблемы ветеринарной санитарии. Тезисы докладов научно-технической конференции. – Москва, 1993. – Ч.1. – С.37.
272. Попов, Н.И. Бактерицидная активность растворов препарата «Полидез» / А.Н. Ступина, Н.В. Ступина // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2013. – № 2(10) – С.34-38.
273. Попов, П.А. Опыт использования дезсредства «Гипонат БПО» обеззараживания рефрижераторных камер / П.А. Попов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). [Электронный ресурс]. – Краснодар – КубГАУ. – 2020. – № 04(158). – С.78-86.
274. Попов, П.А. Технология обеззараживания объектов ветеринарного

надзора в птицеводстве с применением озона. Автореф. дис. канд. биол. наук. Москва, 2013 – 24с.

275. Попов, П.А. Технология применения озона для обеззараживания транспортных средств, используемых для перевозки продукции животного происхождения. / П.А. Попов, М.П. Бутко // Российский журнал «Проблемы переринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – №2(18). – С 38-45.
276. Правила проведения дезинфекции и дезинвазии объектов государственного ветеринарного надзора. Утверждено заместителем Департамента ветеринарии Непоклоновым Е.А. 16.06.2002г. – М. – 2002. – 105 с.
277. Правила бактериологического исследования кормов. М.– 1975. – 45с.
278. Прокопенко, А.А. Изыскание эффективных режимов и технологии дезинфекции ветсанобъектов направленными аэрозолями анолита "Алокс" в производственных условиях / А.А. Прокопенко, Н.Э. Ваннер Г.В. Филипенкова // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. –2019. – № 3 (31). –С. 281-286.
279. Прилуцкий, В.И. Тестирование электрохимической установки для доочистки питьевой воды «Изумруд-К» по показателям обеззараживания модельной взвеси бактерий *E. coli*. Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности / В.И. Прилуцкий, О.П. Битюцков, Белокрысенко С.С //Тез. докл.– М.: ВНИИИМТ, 2001. – С.231-237.
280. Проведение ветеринарной дезинфекции объектов животноводства. – ГУВ МСХ СССР, 1989. – 78с.

281. Прохоров, А.А. Руководство по гигиене на железнодорожном транспорте / А.А. Прохоров, С.В. Суворов, О.И. Грибанов // – М.: Медицина, 1981. – С. 385.
282. Пустовалов, Н.Н. Пенообразование в растворах алкилсульфатов натрия / Н.И. Пустовалов, В.В. Пушкарев, В.Г. Березюк // Коллоидный журнал. – 1974. – Т. 36. Вып.1. – С.171-173.
283. Пустовар, А. Проблемы экзотической пневмонии свиней в условиях развития крупных специализированных хозяйств / А. Пустовар // Сб. Ветеринария Кубани. – 1973. – Т.34. – С.36-38.
284. Расовская, Р.И. Усиление спороцидной активности хлорной извести / Р.И. Расовская, Х.Т. Палыковский // Ветеринарная дезинфекция. – М.: Сельхозгиз, 1954. – С.112.
285. Рахимов, А.Т., Рулев Г.Б., Саенко В.Б. Открытый плазменный источник УФ-излучения для технологии очистки воды / А.Т. Рахимов, Г.Б. Рулев, В.Б. Саенко // III Международный конгресс «Экватек -98»: Тез. докл. – М., 1998. – С.312-313.
286. Рахимов, А.Т. Открытый плазменный источник УФ-излучения для технологии очистки воды / А.Т. Рахимов, Г.Б. Рулев, В.Б. Саенко // III Международный конгресс «Экватек - 98»: Тез. докл. – М., 1998. – С.312-313.
287. Реестр дезсредств. [Электронный ресурс] URL: <http://dezr.ru/spravochnik-dezsredstv/perechen-dezsredstv/po-gruppam-dv> (дата обращения 29.03.2018).
288. Рест, Д. Биологические и технические вопросы борьбы с бактериальной загрязненностью в животноводческих помещениях / Д. Рест // Сельское хозяйство за рубежом. – 1970. – №6. – С.29-31.

289. Розов, А.А. Дезинфекция и дезинсекция при паратифе телят / А.А. Розов // Тр. ВНИИВС. – 1967. – Т.24. – С.489-492.
290. Романенко, Н.Г. Способ повышения КПД электролизных установок в групповом водопроводе лиманского района путем применения водородных технологий / Н.Г. Романенко, А.Ю. Элдышев // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2018. – №1(65). – С.55-65.
291. Руколь, В.М. Использование электролитного раствора в комплексном лечении коров с гнойно-некротическими болезнями в области пальцев / В.М. Руколь // Ученые записки учреждения образования витебская ордена знака почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2013. – Т.49. – №2-2 г. – С.105-108
292. Русанова, Н.А. Обеззараживание сточных вод / Н.А. Русанова, Г.Л. Медриш, Г.В. Овечкина // III Международный конгресс «Экватек-98»: Тез. докл. – М., 1998.–С.450.
293. Сайпуллаев, М.С. Острая и подострая токсичность препарата «Миксамин» / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко, А.У. Койчуев // Ученые записки КГАВМ. – 2013. – Т.213. – С.240-243.
294. Сайпуллаев, М.С. Дезинфекционная эффективность растворов препарата «Миксамин» / М.С. Сайпуллаев, Н.И. Попов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены, экологии». –2013. – №2(10). – С.38-40.
295. Сайпуллаев, М.С. Производственное испытание препарата «Дезакар» / М.С. Сайпуллаев, Н.И. Попов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены, экологии». – 2013. – №1(9). – С.38-41.
296. Сайпуллаев, М.С. Научное обоснование и разработка новых

дезинфицирующих средств для ветеринарной практики. Дис. доктора вет. наук. – Москва. – 2014. – 379с.

297. Сайпуллаев, М.С. Производственные испытания дезинфицирующего средства Теотропин Р+ / М.С. Сайпуллаев // Ветеринария с/х животных. – 2013. – №2. – С.32-34.
298. Сайпуллаев, М.С. Дезинфекционная эффективность растворов препарата «Дезакар» / М.С. Сайпуллаев // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии гигиены и экологии». – 2012. – №2(8). – С. 30-34.
299. Сайпуллаев, М.С. Острая и подострая токсичность растворов препарата «Миксамин» / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко, А.У. Койчугев // Российский журнал «Проблемы ветеринарно санитарии, гигиены, экологии». – 2013. – №1(10). – С. 54-55.
300. Сайпуллаев, М.С. Изучение острой и подострой токсичности препарата «Дезакар» / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, А.У. Койчугев // Ветеринарный врач. – 2012. – №2. – С. 24-26.
301. Сайпуллаев, М.С. Производственные испытания препарата «Миксамин» / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, А.У. Койчугев // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены, экологии». – 2013. – №2(10). – С.38-40.
302. Сайпуллаев, М.С. Дезинфекционная эффективность растворов препарата «Теотропин Р+» / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко, А.У. Койчугев // Ученые записки КГАВМ. – 2013. – Т.213. – С.244-247.
303. Сайпуллаев, М.С. Новое антимикробное средство / М.С. Сайпуллаев,



- С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко // Ветеринария и кормление. – 2012. – №2. – С.25-27.
304. Сайпуллаев, М.С. Новые средства для санации объектов ветнадзора / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2012. – №1(7). – С.37-39.
305. Сайпуллаев, М.С. Современный дезинфектант «Миксамин» / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ Прикаспийской ЗНИВИ. – Махачкала, 2012. – С.328-330.
306. Сайпуллаев, М.С. Изучение дезинфекционной эффективности препарата «Дезакар» в помещениях по переработке и изготовлению мясопродуктов / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко, А.У. Койчурев // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ Прикаспийской ЗНИВИ. – Махачкала, 2012. – С.316-318.
307. Сайпуллаев, М.С. Изучение раздражающего действия препарата «Аминбен» на кожу / М.С. Сайпуллаев, К.А. Карпущенко, К.Г. Амаев // Международная научно-практическая конференция «Современные проблемы, перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки. – Махачкала, 2010. – С.182-185.
308. Сайпуллаев, М.С. Ингибитор коррозии из отходов химической

промышленности / М.С. Сайпуллаев, С.Ш. Кабардиев, К.А. Карпущенко // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2012. – №1(7). – С.40-42.

309. Сайпуллаев, М.С. Испытание дезинфекционной эффективности препарата «Дезакар» в отношении микобактерий (шт. В-5) и спор *Bassereus* (шт. 96) / М.С. Сайпуллаев, К.А. Карпущенко, А.У. Койчуев // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ Прикаспийской ЗНИВИ. – Махачкала, 2012. – С.335-337.
310. Сайпуллаев, М.С. Испытание дезинфекционной эффективности препарата «Амибен» в отношении микобактерий (шт. В-5) и спор *Vas. cereus* (шт.96). / М.С. Сайпуллаев, К.А. Карпущенко, А.У. Койчуев // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ Прикаспийской ЗНИВИ. – Махачкала, 2012. – С.337-339.
311. Сайпуллаев, М.С., Попов Н.И. Производственные испытания растворов препарата «Дезакар» / М.С. Сайпуллаев, Н.И. Попов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2013. – №1(9). – С.38–43.
312. Сайпуллаев, М.С. Научное обоснование и разработка новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики. 06.02.05 - ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза. / М.С. Сайпуллаев // Автореф. диссертация на соискание уч. ст. доктора вет.наук. – Москва, 2014. – 48с.

313. Сайпуллаев, М.С. Производственное испытание растворов препарата «Миксамин» / М.С. Сайпуллаев, Н.И. Попов // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» – 2013. – №2(10). – С.38-40
314. Способ дезинфекции транспортных средств и контейнеров после перевозки животноводческих грузов | Банк патентов Патент РФ:2403916
315. Способ дезинфекции транспортных средств и контейнеров после перевозки животноводческих грузов. Патент РФ 2489170
316. Способ дезинфекции транспортных средств и контейнеров после перевозки животноводческих грузов Патент РФ 2458706
317. Санитарно-гигиеническое обоснование использования анолита, получаемого на установках типа «СТЭЛ», в качестве дезинфектанта хозяйственно-фекальных сточных вод на локальных очистных сооружениях. / С.-Петербургская Государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова, 1996. – 189с.
318. Санитарные правила и нормы. Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. Нормативные документы. – Россельхознадзор., [www.fsvps.ru/fsvps/laws/165.html3](http://www.fsvps.ru/fsvps/laws/165.html3). [Электронный ресурс] (дата обращения 01.09.2018).
319. Сарава Д.Ш., Закомырдин А.А., Карнаухов В.В. Эффективность термомеханических аэрозолей циодрина в борьбе с клещами крупного рогатого скота / Д.Ш. Сарава, А.А. Закомырдин, В.В. Карнаухов // Тезисы докладов Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Ереван, 1982. – С.5-6.
320. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. В 2-х ч. – М.: Отд. Маркетинга АМБ-агро. – 1998. – Ч. 1. – 310 с.; Ч.2. – 234 с.

321. Селиверстов, В.В. Дезинфекция в системе ветеринарно-санитарных мероприятий / В.В. Селиверстов, Н.И. Попов // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ Прикаспийской ЗНИВИ. – Махачкала, 2012. – С.142-153.
322. Селивестров, В.В. Дезинфекция в системе ветеринарно-санитарных мероприятий / В.В. Селиверстов, И.А. Дудницкий, Н.И. Попов // Ветеринария. – 1989. – №2. – с.3.
323. Семенюта, А.Т. Естественная резистентность животных в условиях промышленной технологии / А.Т. Семенюта // Опыт использования зоогигиенических проемов в промышленном животноводстве. – М., 1982. – С.24-28.
324. Серикбаев, Р. Е. Термохимическая дезинфекция аэрозолями глиоксаля объектов ветеринарно-санитарного надзора. Дис. канд. вет. наук. – Омск, 2013. – 153 с.
325. Сидорчук, А.А. В кн.: Ветеринарная санитария / А.А. Сидорчук, В.А. Крупальник, Н.И. Попов // – СПб–Москва–Краснадар, 2011. – С.73-82.
326. Сидорчук, А.А. Ветеринарная санитария / / А.А. Сидорчук, В.А. Крупальник, Н.И. Попов // – М.: Лань, 2011. – 368 с.
327. Симецкий, М.А. Препарат для одновременной дезинфекции / М.А. Симецкий, В.И. Чупахин, И.Б. Павлова // Ветеринария. – 1986. – №1. – С.45-49.
328. Симецкий, М.А. Санация и дезодорация животноводческих помещений термовозгонными аэрозолями эфирных масел / М.А. Симецкий, А.В. Каштанов, А.С. Баринов, Ю.М. Гиргорьев // Тр. ВНИИВС. – 2000. –Т.108.

– С.34-39.

329. Симецкий, М.А. Пенообразующие препараты / М.А. Симецкий, Н.И. Попов, Д.И. Удавлиев, В.И. Чупахин // Тр. ВНИИВС. – 2000. – Т.108. – С.19-24.
330. Симецкий, М.А. Использование бактерицидных пен для дезинфекции / М.А. Симецкий, Д.И. Удавлиев Н.И. Попов // Тезисы докладов республиканской научно-практической конференции. Современные проблемы профилактики зоонозных болезней и пути их решения. – Гродно, 1987. – С.209.
331. Симецкий, М.А., Чупахин В.И. Эвказоль в аэрозольной упаковке для санации и дезодорации воздушной среды животноводческих помещений / М.А. Симецкий, В.И. Чупахин // Тезисы докладов Всероссийской научно-исследовательской конференции. В кн. «Гигиена, ветеринарная санитария и экология животноводства». – Чебоксары, 1994. – С.75-77.
332. Сеницкий, В.В. Аэрозольная дезинфекция в присутствии животных / В.В. Сеницкий // Ветеринария. – 1999. – №10. – С.10-11.
333. Скворцов, Е.К. Метацид – новое полимерное дезинфекционное средство / Е.К. Скворцов, А.Г. Нехорошев, П.А. Гембицкий, В.Е. Лиманов // Всероссийская конференция по вопросам дезинфекции и стерилизации. – 1969. – С.62-63.
334. Смирнов, А.М. Роль ветеринарной науки в обеспечении благополучия животноводства страны / А.М. Смирнов // Ветеринарная патология. – 2008. – №4. – С.44–60.
335. Смирнов, А.М. Роль ветеринарно-санитарной науки в обеспечении благополучия животноводства / А.М. Смирнов // Российский журнал

- «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2009. – №1. – С.7-9.
336. Смирнов, А.М. Ветеринарно-санитарные мероприятия при сибирской язве / А.М. Смирнов, М.П. Бутко // – М., 2002. – С.96-99.
337. Собко, А.И. Особенности эпизоотологии болезней в промышленном свиноводстве и основные меры профилактики заболеваемости / А.И. Собко // Научные основы и передовой опыт предупреждения заболеваемости животных в условиях концентрации и специализации животноводства. – Харьков, 1979. – С.18-25.
338. Сон, К.Н. Эффективное дезинфицирующее средство. / К.Н. Сон, И.А. Дудницкий, Ю.И. Андрунин // Вестник с/х науки. – 1987. – Ч.1. – С.86-90.
339. 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 // Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – №3(19). – С.40-44.
340. Справочник машиностроителя. Т.1. – М.: ГНТИ Машиностроительной литературы. 1951. – 45с.
341. Спурный, К. Аэрозоли / К. Спурный, Ч. Исх, И.Б. Седлачак // Перевод с чешского. – М., 1964. – С.10-13.
342. Сулима-Самайло, А.Ф. Меры борьбы с насекомыми - переносчиками заразных болезней / А.Ф. Сулима-Самайло // Микробиология. – 1915. – №12. – С.25.
343. Сучков, Ю.Г. Пути создания эффективных и безопасных

антимикробных жидких средств и эволюция общественного восприятия дезинфекционных мероприятий / Ю.Г. Сучков, И.Н. Стрельников, В.Г. Слизкова // Дезинфекционное дело. – 2004. – № 3. – С. 52.

344. Тарабукина, Н.П. Фунгицидное действие глутарового альдегида на возбудителя трихофитии / Н.П. Тарабукина // Тр. ВНИИВС Современные методы и средства дезинфекции объектов ветнадзора. – 1992. – С.61-64.
345. Таубман А.Б. Поверхностно-активные вещества в физикохимии и технологии полимеров / А.Б. Таубман, С.А. Никитина, С.Н. Толстая // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д.И. Менделеева. – 1966. – Т.11. – №4. – С.387.
346. Технология дезинфекции автотранспортных средств направленными аэрозолями. Одобрена Методической комиссией «Ветеринарная санитария, гигиена и экология» секции зоотехнии и ветеринарии Отделения сельскохозяйственных наук РАН (протокол №4 от 25.10.2017 г.). – 2017. – 65с.
347. Типовая отраслевая инструкция по санитарной обработке технологического оборудования и производственных помещений предприятий (цехов) по переработке сельскохозяйственной птицы, производству продукции из мяса птицы и яиц. Утверждено директором ГНУ ВНИИПП Россельхозакадемии Гущиным В.В. – 27.04.2011г. – М., – 2011. – 76 с.
348. Тихомиров, В.К. Пены, теория и практика их получения и разрушения / В.К. Тихомиров // – М.: Химия, 1983. – 262 с.
349. Ткаченко, К.Г. Эфирные масла как средство дезинфекции в ветеринарии / К.Г. Ткаченко, Н.В. Казаринова, Н.А. Шкиль // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия:

Медицина. Фармация. – 2009. – Т.59. – № 7. – С.58-66.

350. Толстая, С.Н. Особенности стабилизирующего действия ПАВ в органосуспензиях / С.Н. Толстая // Физико-химические основы применения ПАВ. – Ташкент ФАН. – 1977. – С.117.
351. Толстая, С.Н. Применение ПАВ в лакокрасочной промышленности / С.Н. Толстая, С.Ш. Шабанова // – М.: Химия, 1975. – 192 с.
352. Торопков, В.В. Изучение параметров применения нейтрального анолита АНК в качестве дезинфектанта воды, подаваемой населению централизованным и нецентрализованным путем.- Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности / В.В. Торопков, Э.Б. Альтшуль, Е.Н. Торопкова // Тез. докл.– М.: ВНИИИМТ, 2001. – С.218-224.
353. Третий Международный Симпозиум «Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности». Доклады и краткие сообщения. – М., 2001. – 266с.
354. ТУ 9392-001-30133733-2012 Дезинфицирующее средство «АНОЛИТ АНК-СУПЕР», вырабатываемый установками типа «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» 31.12.2012. – 65с.
355. Тышкевич, Г.Л. Растения и проблемы века / Г.Л. Тышкевич // – М.: Наука, 1989. – 246с.
356. Удавлиев, Д.И. Дезинфекция объектов животноводства препаратом йодез-супер / Д.И. Удавлиев, Н.И. Попов, В.С. Фомина // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ Прикаспийской ЗНИВИ. – Махачкала, 2012. – С.305-310.



357. Усова, Т. Применение анолита для обеззараживания воды в Мексике. Электрохимическая активация в медицине, сельском хозяйстве, промышленности / Т. Усова, С. Комаров, С. Паничева // Тез. докл. – М.: ВНИИИМТ, 2001. – С.225-230.
358. Успенский, Н.Д. О сочетанном применении дезинфицирующих и дезинсекционных веществ / Н.Д. Успенский, В.Т. Осипян // Военно-медицинский журнал. – 1957. – №8. – С.41-45.
359. Устарханов, П.Д. Гостроэнтериты новорожденных телят, меры профилактики и лечения / П.Д. Устарханов, Э.И. Исмаилов // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. Тезисы докладов международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ Прикаспийской ЗНИВИ. – Махачкала, 2012. – С.111-114.
360. Установка «СТЭЛ» – Методические рекомендации по использованию анолита, получаемого на установках СТЭЛ, для дезинфекции воды плавательных бассейнов. 2005. – 43с.
361. Федоровский, Н.М. Методика непрямой внутривенной электрохимической детоксикации в комплексном лечении синдрома эндотоксикации / Н.М. Федоровский, В.К. Гостищев, О.А. Долина // Вестник интенсивной терапии. – 1993. – №1. – С.31.
362. Федотов, П.А. Лектрохимическая детоксикация / П.А. Федотов, Н.М. Федоровский // Вестник интенсивной терапии. – 1993. – №1. – С.5.
363. Фукс, Н.А. Механика аэрозолей / Н.А. Фукс //– М.: АНСССР, 1955. – 353 с.
364. Хамраев, К. Исследование выживаемости вируса инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота во внешней среде и разработка

- режимов аэрозольной дезинфекции помещений / К. Хармаев // Тр. ВНИИВС «Дезинфекция в промышленном животноводстве». – 1980. – Т.18. – С.55-62.
365. Хашимов, А.У. Аэрозольная дезинфекция помещений с одновременной дезинсекцией / А.У. Хашимов // Тр. ВНИИВС. – 1964. – Т.24. – С.199-209.
366. Царукян, С.С. Применение ЭХА растворов хлорида натрия в технологическом процессе переработки птицы. 16.00.06 Ветеринарная санитария, экология, зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза.// Автореф. дисс. канд. вет. наук. - Москва, 2006. – 27с.
367. Цетлин, В.М. Аэрозоли / В.М. Цетлин // – М.: Химия, 1964. – С.12-36.
368. Цетлин, В.М. Аэрозольные баллоны – новая перспективная форма применения препаратов в медицине / В.М. Цетлин // Материалы 1-го Всесоюзного симпозиума по применению аэрозолей в медицине. – М., 1963. – С.18.
369. Цетлин, В.М. Аэрозольные баллоны / В.М. Цетлин // – Л.: Химия, 1970. – С.5-29.
370. Цетлин, В.М. Физико-химические факторы дезинфекции / В.М. Цетлин, В.А. Вилкович // – М.: Медицина, 1969. – 288с.
371. Цетлин, В.М. О роли поверхностных явлений при дезинфекции помещений аэрозолями / В.М. Цетлин, Н.П. Гришанов// Тр. ВНИИВС «Проблемы ветеринарной санитарии». – 1969. – Т.32. – С.552-560.
372. Цетлин, В.М. Аэрозоли и баллоны / В.М. Цетлин, С.И. Эндельштейн // Наука и жизнь. – 1967. – №2. – С.33.
373. Цетлин, В.М. Аэрозольные баллоны – новая форма применения лекарственных веществ в фармакологии / В.М. Цетлин // Вестник

дерматологии и венерологии. – 1968. – №2. – С.30.

374. Цимох, П.Ф. Дезинфекция кожных покровов при роже свиней / П.Ф. Цимох // Ветеринария. – 1957. – №10. – С.68.
375. Чернецкий, А.Д. Утилизация медицинских отходов в России. Кризис системы экологической безопасности страны и пути его преодоления / А.Д. Чернецкий // Медицинский бизнес. – 2004. – №12. – С.11-18.
376. Черножукова, Н.И. Присадки к маслам / Н.И. Черножукова, Н.Г. Пучкова, Г.И. Фукс // – М., Гостоптехиздат, 1947. – 169 с.
377. Чижевский, А.А. Аэроионификация в народном хозяйстве / А.А. Чижевский // – М., 1960. – С.33.
378. Чкония Т.Т. Дезинфекция животноводческих помещений электроаэрозолями / Т.Т. Чкония // Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Ереван, 1982. – С.9.
379. Чкония, Т.Т. Исследование по применению термомеханических и электрозаряженных аэрозолей для дезинфекции животноводческих помещений: Автореф.дисс. на соискание уч. степени канд. вет.наук. Москва, 1967. – С.22.
380. Чкония, Т.Т. Применение термомеханических аэрозолей для дезинфекции животноводческих помещений / Т.Т. Чкония Ю.И. Боченин // Тр. ВНИИВС. – 1967. – Т.28. – С.105.
381. Шабусов, Н.Н. Терапевтическая эффективность "Ранитидина" при абомазоэнтерите у молодняка крупного рогатого скота / Н.Н. Шабусов // Ученые записки учреждения образования витебская ордена знака почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т46. – №1-1г. – С. 290-293

382. Шалуев, Н.А. Аэрозольная дезинфекция железнодорожных вагонов после перевозки животных, сырья животного происхождения и скоропортящихся продуктов / Н.А. Шалуев // Дезинфекция и стерилизация. Перспективы развития. – Волгоград, 1983. – С.150.
383. Шалуев, Н.А. Коррозионная активность аэрозолей ряда дезинфицирующих средств / Н.А. Шалуев // Тр. ВНИИВС «Современные и методы и средства дезинфекции объектов ветеринарного надзора». – 1982. Т.24. – С.74-79.
384. Шамб, У. Перекись водорода / У. Шамб, Ч. Сеттерфильд, Р. Вентворс // Перевод с английского. – М., 1958. – 5с.
385. Шараварников, А.Ф. Исследование пограничного слоя в пенном потоке / А.Ф. Шараварников, В.Ч. Реутт, Е.В. Кокарев // Пожарная техника и тушение пожаров. Сб. тр. ВНИИПО. – 1979. – Вып.18. – С.108-113.
386. Шахбанов, А.А. Профилактическая аэрозольная дезинфекция овчарен / А.А. Шахбанов // Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Ереван, 1982. – С.36.
387. Шварц, А. Поверхностно-активные вещества, их химия и технические применения / А. Шварц, Д. Перри // М.: Иностранная литература, 1953. – 212с.
388. Шварц, А. Поверхностно-активные вещества / А. Шварц, Д. Перри // М.: Иностранная литература, 1953. – С.109.
389. Шварц, А. Поверхностно-активные вещества и моющие средства / А. Шварц, Д. Перри // – М.: Иностранная литература, 1953. – С.28-30.
390. Широбоков, В.П. Дезинфицирующие свойства новых композиций синтетических моющих средств / В.П. Широбоков, Т.Н. Тарасов, О.Н.

- Корнюшенко // Дезинфекция и стерилизация. Перспективы развития. – Волгоград, 1983. – С.15.
391. Шумаева, Ю.Ф. Опыт использования перекиси водорода с моющими средствами «Сульфанол» или «Прогресс» для дезинфекции в родильном отделении Электростальской центральной городской больницы / Ю.Ф. Шумаева, А.И. Панова // Тр. ЦНИИДиС. – 1966. – №16. – С.100.
392. Электрохимическая активация: универсальный инструмент земной химии / Под ред. проф. В.М. Бахира. – М.: Маркетинг Саппорт Сервисиз, 2005.–176с.
393. Эндельштейн, С.И. Основы аэрозольтерапии / С.И. Эндельштейн // – М.: Медицина, 1967. – С.5-18.
394. Эпштейн, А.Е. Четвертичные аммониевые соли как активноедействующая основа при создании дезинфицирующих препаратов / А.Е. Эпштейн, В.Е. Липанов, Л.С. Федорова // Дезинфекция и стерилизация. Перспективы развития. – Волгоград, 1983. – С.35.
395. Ярных, В.С. Аэрозоли в ветеринарии / В.С. Ярных // – М.: Колос, 1972. – 154с.
396. Ярных, В.С. Механизация ветеринарно-санитарных работ / В.С. Ярных // – М.: Колос, 1965.– 288с.
397. Ярных, В.С. Молочная кислота, как бактерицид, для дезинфекции воздуха / В.С. Ярных // Бюллетень научно-технической информации – ВНИИВС. – 1957. – №1. – С.5.
398. Ярных, В.С. Некоторые итоги исследований по применению аэрозолей в ветеринарии / В.С. Ярных // Тезисы докладов IV Всесоюзной конференции по аэрозолям. – Ереван. – 1982. – С.3.

399. Ярных, В.С. Обеззараживание воздуха при инфекционном ларинготрахеите кур / В.С. Ярных // Ветеринария. – 1955. – №10. – С.35.
400. Ярных, В.С. Применение аэрозолей в ветеринарии / В.С. Ярных // М., Сельхозиздат. – 1962. – С.15.
401. Ярных, В.С. Теоретические и практические аспекты применения аэрозолей в промышленном животноводстве / В.С. Ярных // Тезисы 3-ей Всесоюзной конференции по аэрозолям. – 1977. – Т.3. – С.84.
402. Ярных, В.С. Применение аэрозолей для дезинфекции и дезинсекции животноводческих и птицеводческих ферм / В.С. Ярных, А.А. Закомырдин, Б.Г. Рудерман // – М.: Россельхозиздат. – 1980. – С.3-222.
403. Ярных, В.С. Ветеринарные препараты в аэрозольных баллонах / В.С. Ярных, М.А. Симецкий // – М.: Колос, 1979. – С.5-29.
404. Ярных, В.С. Бактерицидные пены для дезинфекции / В.С. Ярных, М.А. Симецкий, Н.И. Попов // Ветеринария. – 1986. – №1. – С.10.
405. Baker, F. Commery cuts chemical costs 60% with bulk coustie / foam system / F. Baker, K. Robe // Food Processing, 1981 – v.42. – №4. – p.166-167.
406. Bakhir, V.M. An electrolytic method of drinking – water purification / V.M. Bakhir // Patent GB 2257982. Pub. 27.01.1993.– 4p.
407. Bakhir, V.M.. Apparatus for Electrochemical Treatment of Water / V.M. Bakhir // Patent USA № 5427667. Pub. 27.06.1995. – 8p.
408. Bakhir, V.M. Evaluating the efficiency of electrochemically activated solution sterilization of medical instruments by computer-aided simulation of time course of nosocomial hiv infection / V.M. Bakhir, V.P. Grishin, S.A. Panicheva, V.I. Toloknov // Medical equipment. – 1999. – № 2. – P.14-16.

409. Bakhir, V.M. Chemical composition and functional properties of chlorine disinfectants / V.M. Bakhir, B.I. Leonov, S.A. Panicheva, V.I. Prilutsky, N.Y. Shomovskaya // *Bulletin of new medical technologies*. – 2003. – T.1. – P.14.
410. Barrot, D. Low-temp. enzyme-based cleaners cut laboz and erengycoets / D. Barrot, R. Swietek // *Food Processing*. – 1981. – v.42. – №2. – P.38-39.
411. Bartha, A. Practiche erfah rungen in der prophylaxe uad therapie der wichtigsten kalber und Jungrinder – inderkzankungen bei grober tierkonzentrakion / A. Bartha // *Wh. Veterinaz – medizin*. – 1972. – №27. – P.23.
412. Benarde, M.A. Desinfection / M.A. Benarde // – New York, 1970. – 324p.
413. Blask, S.S. Desinfection, sterilization and preservation / S.S. Blask // Philadelphia, 1983. – 223p.
414. Bondarenko, N.Ph. Method and apparatus for disinfection and clarifying farmig waters / N.Ph. Bondarenko // *Abstracts of Int. Conf. on Agricultural Engineering*. Madrid. 23-26 Sept.1996. – V2. –P.802-803.
415. Bondarenko, N.Ph. et al. Disinfection and clarifying farmig waters / N.Ph. Bondarenko // *Abstracts of Int. Conf. on Agricultural Engineering*. Madrid. 23-26 Sept.1996. – V2. –P.799-802.
416. Boucher, B. On biocidal mechanisms in the aldegide / B. Boucher // *Ca. J. Pharm. Sei*. – 1975. – №1. – P.107.
417. Bovallins, A. Surfall – decontaminating action of glutaraldehyde in the gae – aerosol phase / A. Bovallins, P. Anas // *Applied and Environmental Microbiology*. – 1974. – v.34. – №2. – P.129-134.
418. Bowen, H., Hebblethwaite P., Carleton W. Application of electrostatic Charging to the deposition of insecticides and fungitides on plant suzgaces / H.

- Bowen, P. Hebblethwaite, W. Carleton // *Agric. England.* – 1952. – V.33. – №6. – P.347-350.
419. Brglez, B. Disposal of poultry carcasses in catastrophic avian influenza outbreaks: A comparison of methods (technical report for Master of Public Health) / B. Brglez // Chapel Hill: University of North Carolina. – 2003. – P.122-126.
420. Burkhardt, E. Die Erzeugung Boher spannungen mit Hiffe eines monopolar beladenen luftstromes / E. Burkhardt // *Annalen der Rhsik.* – 1935. – Bd 23. – №4. – P.339.
421. Contagious diseased animals - a discussion paper.r.d. Lund 1, I. Kruger<sup>2</sup> and P. Weldon<sup>1</sup>NSW Agriculture, Tamworth NSW 2340. – 2004. – P. 34.
422. Cousins, H., Hoy W., Clegg L. The evaluation of surface active disinfectants for use in milk production / H. Cousins, W. Hoy, L. Clegg // *J. Appi., Bact.* – V.23. – №2. – P.359.
423. Dezvichion, D. Des cooditions d’action dee substans dites “Superficiellament actives” gur Jes microorganismes / D. Dezvichion // *Ann. de institut Pasteur* – 1955. – v.78. – №5. – P.12-19.
424. Ellis, D. Carcass disposal issues in recent disasters, accepted methods, and suggested plan to mitigate future events (applied research project for Master of Public Administration) / D. Ellis // San Marcos, Texas: Texas State University-San Marcos (formerly Southwest Texas State University). – 2001. –P.78-82
425. Ford G. Disposal Technology Seminar on Air-Curtain Incineration / G. Ford // Kansas City, Missouri: Midwest Regional Carcass Disposal Conference. – 2003.–P. 121-231.
426. Gates C.C. Investigation, control and epizootiology of anthrax in a geographically isolated, freeroaming bison population in northern Canada /



- C.C. Gates, B.T. Elkin, D.C. Dragon // Canadian Journal of Veterinary Research. – 1995. – 59(4). – P.256-264.
427. Gloster, J. Distribution foot-and-mouth disease from the burning of animal carcasses on open pyres / H. Hewson, D. Mackay, T. Garland, A. Donaldson, I. Mason // The Veterinary Record. – 2001. – V.148. – P585-586.
428. Goblel, T. Jst das kommsystem Wirtschaftlicher, Deutsche Getfendel / T. Goblel // – wirtschaft und Schweinep roductio. – 1980. – 32. – P.762-763.
429. Gorman, S. Transport capacity alkaline phosphatase activity and protein content of glutaraldehyde – trated cell forms of Egcheplchia coli / S. Gorman, E. Scott // “Microbios”. – 1977. – 14. – №77-78. – P.205-212.
430. Gunther, R. Untersuchungen zur effektivitat der desinfektion in anlagen der industriema Bigen tierproduktion / R. Gunther, R. Konlert // Mh. Veterinar medizin. – 2003. – P245-223.
431. Harry, E.G. The application of atmospheric and surface disinfection in the poultry industry. Atmospheric disinfection and its valul as a means of controlling cross infection / E.G. Harry // The veterinary record. – 1956. – № 68,22. – P.96-102.
432. Havarro J. Etude du inechanisme d’interaction du glutaraldehyde avec les microorganismes / J. Havarro, P. Monsan // Annales microbial. – 1976. – №3, P.295-307.
433. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-56073.html?page=10> В. В. Курилкин основы химической технологии и лесопереработки. [Электронный ресурс]. (дата обращения 18.01.2020).
434. <http://twidler.ru/referat/himiya/obezzarazhivanie-vody-2-357537#2> Обеззараживание воды. [Электронный ресурс]. (дата обращения 10.02.2019).

435. <http://www.bakhir.ru/publications/09/> А.А. Закомырдин, Электрохимически активированные растворы в ветеринарии. [Электронный ресурс]. (дата обращения 10.01.2016).
436. [http://geolike.ru/page/gl\\_1121.htm](http://geolike.ru/page/gl_1121.htm) Применение натрия гипохлорита в ветеринарии
437. [https://knowledge.allbest.ru/agriculture/3c0a65635a3ac68b4c43a89421216d26\\_0.html](https://knowledge.allbest.ru/agriculture/3c0a65635a3ac68b4c43a89421216d26_0.html) Применение метода непрямой электрохимической детоксикации при желудочно-кишечных болезнях телят и поросят [Электронный ресурс]. (дата обращения 20.02.2018).
438. <http://wwtec.ru/index.php?id=545> С.В. Черкасов Гипохлорит натрия. Процесс получения. [Электронный ресурс]. (дата обращения 25.04.2018).
439. <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=559674>. Применение метода непрямой электрохимической детоксикации при желудочно-кишечных болезнях телят и поросят. [Электронный ресурс]. (дата обращения 25.09.2017).
440. <https://esu.citis.ru/ikrbs/2NhSm00KVxgl15JHX-2cLb00>. Методы получения гипохлорита натрия [Электронный ресурс]. (дата обращения 25.04.2018).
441. Jacobi, H. Sterilization mit Glutaraldehyd / H. Jacobi, W.C. Zitlo // Dampf. Bestimmung der Dampfkonzentrationen und Sterilizat – ionenspannung. – Z. Gesamte Hyg. – 1976. – №7. – P.521-527.
442. Kelly, J. The kinetic angle of repose of powders / J. Kelly // J. Soc. Cosmet Chem. – 1970. – v.21. – №1. – P.37-47.
443. Kovacs, S. Darmfloraänderungen beim Ferkel unter geübter Umweltbelastungen / S. Kovacs, D. Sinkovics, P. Rafai // Proc. of the World Veter. – 1975. – v.2. – P.1175-1176.
444. Lauhus, C. Copolymere, eine neue generation kationaktiver Harze für die Haarkosmetik / C. Lauhus // L. Seifen – ole – Fette – Wachse. – 1973. – Bd.99. – №12. – P.333-337.

445. Leistner, L. Wissenschaftliche Kuzzmitteilungen. verfahrenatechnik der Reinigungund Desinfection / L. Leistner // Fleischwiirtschaft. – 1980. – Bd.60. – P.287-289.
446. Lewis, T. Combination detergent and foam additive. (Hew solutlons to plant problems) / T. Lewis, H. Millewille // Food Processing. – 1976. – v.37. – №12. – P.108-109.
447. Lobots, H. Laboratory evaluatioid of dairy disinfectants. Examinations of surface – active disinfectants by means of the capacitytests / H. Lobots, F. Calesloot // Nderlande milkziivelti jdschr. – 1965. – v.19. – №2. – P.85.
448. Maclean, C. Beating disease / C. Maclean /Tig Fazming – 1969. №17. – P.66-68.
449. McDonald, C. Report to Dumfries and Galloway Council: Air monitoring of carcass pyre at Whithorn / C. McDonald // Glasgow: Glasgow Scientific Services. – 2001. – P.123-167.
450. Meentee, W. The bureting of soap films. An experimental Study / W. Meentee, K. Mysels // J. Physical Chemistry. – 1969. – v.73. – №9. –P.3018-3027.
451. Miyamoto, J. The chemistry metabolism and residue analysis of synthetic pyzethroids / J. Miyamoto // Pure appl. Chem. – 1981. – 53. – P.1967-2022.
452. Mozcy, R. influence of guzfaceactive agents on some lactie streptococci / R. Mozcy // J. Daizy See. – 1963. – v.47. – №12. – P.110-112.
453. Munton, T.J. Aspects of the actions of glutarldehyde on staphylococcus aurens / T.J. Munton, A.D. Russell // J. Appl Microbiology. – 1973. – №26. – P.508-511.

454. Munton, T.J. Effect of glutazadehyde on outer layers of *Escherichia coli* / T.J. Munton, A.D. Russell // *Y. Appl. Bacteriol.* – 1972. – №2. – P.193-199.
455. Munton, T.J., Aspects of the action of glutaraldehyde on *Escherichia coli* / T.J. Munton, A.D. Russell // *J. Appl. Bacteriol.* – 1970. – №2. – P.410-419.
456. Newton, B. The mechanism of the bacteriocidal action of surface - active compounds / B. Newton // *J. Appl. Bact.* – 1960. – v.23. – №2. – 1960. – P.365.
457. Parcel, G. Now give your heavy duty cleaners more styling power with new Oakite – Foam – on. / G. Parcel // *Food Technology.* – 1973. – v.27. – №1. – P.71.
458. Prilutskii, V.I. The disinfection of water, water-supply systems, tanks and pools by using an electrochemically activated solution of a neutral anolyte / V.I. Prilutskii, V.M. Bakhir, A.I. Popov // *Questions of balneology, physiotherapy and physical therapy.* –1996.– T.4. – P. 31.
459. Reng, A. Prüfung der Schaum – und Reinigungswirkung von Kosmetischen Präparaten / A. Reng // *Seifen – ole – Fette – Wachse.* – 1979. – Bd.105. – №18. – P-539-541.
460. Rosen, M. The relationship of structure to properties in surfactants / Rosen M. // *J. American oil Chemists Society.* – 1972. – v.49. – №5. – P.293-297.
461. Rubbo S. Biocidal activities of glutaraldehyde and related compounds / S. Rubbo, J. Gardner, R. Webb // *J. Appl. Bacteriol.* – 1967. – №1. – P.78-87.
462. Russel, A.D. Principle and Practice of Disinfection, Preservation and Sterilisation / A.D. Russel // *Oxford.* – 1982.– P 229-436
463. Salton, M. The bactericidal properties of certain cationic detergents / M.

- Salton // Australian Journal of scientific research. – 1950. – V.3. – №1. – 1950. – P.45.
464. Sanders, P. The relationship between aerosol emulsion and foams. 1. Triethanolamine Myristate (Freon propellant systems) / P. Sanders // J.Society of cosmetic Chemists. – 1979. – v.24. – №2. – P.87-101.
465. Schwarz, H. Rearrangements in polyhedral foam / H. Schwarz // Recueil des travaux Chimiques des suisses – bas. – 1965. – v.84. – №5. – P.771-781.
466. Scudamore, J.M., W – Carcass disposal: lessons from Great Britain following the foot and mouth disease outbreaks of 2001 / J.M. Scudamore, G.M. Trevelyan, M.V. Tas, E.M. Varley, G.A. Hickman // Revue scientifique et technique Office international des Epizooties. – 2002. – 21 (3). – P.775-787.
467. Shah, D. The effect of buffer ions on stearic acid monolayers in relation to film stability / D. Shah // J. Colloid and interface science. – 1970. – v.32. – №4. – P.570-576.
468. Sifford, J. Personal communication to James Ehrman regarding Missouri's experiences with carcass disposal: Jack Sifford (Animal Health Division, Missouri Department of Agriculture) / J.Sifford // – 2003. – P. 234-256.
469. Spitznagel, J. Antibacterial effects associated with changes in bacterial cytology produced by cationic polypeptides / J. Spitznagel // J. Exper, Med. – 1961. – v.114. – №6. – P.1079.
470. Splinter, W. Electrostatically Charged sprays and dust / W. Splinter, H. Bowen // The cotton gin and oil mill press. – 1963. – v.64. – №2. – P.32-41.
471. Steiger, A., Trenner P. Fehler beider Reinigung und Desinfektion Vermeiden / A. Steiger, P. Trenner // Tiersucht. – 1979. – v.33. – №11. – P.484-490.

472. Stevenson, D. The roli of foam in detergent action / D. Stevenson // J. Society of Dyers and Colourists. – 1952. – v.68. – №2. – P.57-59.
473. Tschakert, H. Ein Beitzag zum Schaumverhalten von seifen und Teinsiden / H. Tschakert // Seifan – Oll – Fette – Wachse. – 1966. – Bd92. – №24-2. – P.853-861.
474. Tschakezt, H. Schaum ein anwendungetechnisches problem / H. Tschakezt // Tenside. –1966. – Bd.3. – №11. – P.338-394.
475. Weuffen, W. Zuz Anerendung der Ornziplik desanti mikrobiellen Regines in der nahrung aguterwirtschaft / W.Weuffen, W.Tirschman // Mh. Veterinar – medizin. – 1973. – №7. – P.28.
476. Wildbzett, C., Huber K. Beitzage zuz schaumzeinigung fester Oberflachen. 2. Mitteilieing: Schoumeigenschaften und Wirksamkeit / C. Wildbzett, K. Huber // J.Fette, Sriffen, Anstrichm. – 1980. – Bd.82. – №7. – P.284-289.
477. Willinger, H. Airtuelle veterinarhygienische problem bei der iirtergithaltung / H. Willinger // Wich tierzti Machr. – 1969. – №4. – P.137-141.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

1. План проведения производственных испытаний разработанных режимов дезинфекции сточных вод на транспорте с применением раствора оксидантов, получаемого на установке «Аквахлор».
2. Акт №1 производственных испытаний режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки железнодорожного транспорта.
3. Акт №2 производственных испытаний режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после обработки по I категории контейнеров, используемых для перевозки животноводческих грузов.
4. Акт №3 производственных испытаний режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после обработки по I категории автотранспорта, используемого для перевозки животноводческих грузов.
5. Акт производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод по II-й категории, поступающих после ветсанобработки железнодорожного транспорта.
6. Акт производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод поступающих после ветсанобработки по II категории автотранспорта, используемого для перевозки животноводческих грузов.
7. Акт производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод поступающих после ветсанобработки по II категории контейнеров, используемых для перевозки животноводческих грузов.

8. Акт производственных комиссионных испытаний режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод по II-й категории, поступающих после ветсанобработки контейнеров.
9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ о сравнительной оценке электрохимических установок типа СТЭЛ первого и третьего поколений.
10. Акт производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции сточных вод по III-й категории, поступающих после ветсанобработки железнодорожного транспорта.
11. Акт производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции сточных вод по III-й категории, поступающих после ветсанобработки автомобильного транспорта.
12. Акт производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции сточных вод по III-й категории, поступающих после ветсанобработки железнодорожных рефрижираторных контейнеров.
13. Акт производственных испытаний средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции по режимам II и III категориям автотранспорта, используемого для перевозки животноводческой продукции.
14. Акт производственных испытаний средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции по режимам II и III категориям рефрижираторных контейнеров на автомобильной платформе, используемого для перевозки животноводческой продукции.
15. Акт производственных испытаний средства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции по режимам II и III категориям железнодорожных транспортных средств, используемого для перевозки животноводческой продукции.
16. Акт №1 производственных комиссионных испытаний разработанных режимов применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-



СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей цеха убоя и первичной переработки свиней предприятия фирмы ООО «Агрофирма «Сафоновское» Московской области.

17. Акт №2 производственных комиссионных испытаний разработанных режимов применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей убойного пункта фирмы ООО «Продторг+» Московской области.
18. Экспериментальные данные по определению бактерицидных и бактериостатических свойств и дезинфицирующего действия средства «Анолит АНК-СУПЕР», получаемого на установке типа «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» фирмы ООО «Делфин АКВА» (Россия) (Утв. директором ГНУ ВНИИВСГЭ Смирновым А.М. 12.12.2014 г.).
19. Технология применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для обеззараживания сточных вод с учетом их санитарной категории, получаемых после обработки транспортных средств, используемых для перевозки животноводческих грузов. (Утв. заместителем директора ФГБНУ ВНИИВСГЭ Поповым Н.И. 10.12.2015 г.)
20. Технология применения дезсредства «Анолит АНК-СУПЕР» для дезинфекции транспортных средств и контейнеров, используемых для перевозки животноводческих грузов (Утв. председателем методической комиссии «Ветеринарная санитария, гигиена и экология» секции зоотехнии и ветеринарии Отделения сельскохозяйственных наук РАН Смирновым А.М. 15.11.2016. г.)
21. Технология применения дезинфицирующего средства «Анолит АНК-СУПЕР» для ветеринарно-санитарной обработки цехов убоя и первичной переработки скота на мясокомбинатах и скотоубойных пунктах (Утв. руководителем секции зоотехнии и ветеринарии Отделения сельскохозяйственных наук РАН Калашниковым В.В. 23.11.2017 г.).

22. Технология применения дезинфицирующего средства «ГИПОНАТ-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных I, II групп устойчивости (Утв. заместителем академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН, - руководителем секции зоотехнии и ветеринарии Калашниковым В.В. 19.12.2019 г.).
23. Технология применения дезинфицирующего средства «ГИПОНАТ-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных IV группы устойчивости. (Утв. заместителем академика-секретаря Отделения сельскохозяйственных наук РАН - руководителем секции зоотехнии и ветеринарии Калашниковым В.В. 19.12.2019 г.).
24. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Смирнов А.М., Бутко М.П., Фролов В.С., Попов П.А., Лемясева С.В., Граблева Е.Г.// Патент на изобретение RU 2560688 С1, 20.08.2015. Заявка № 2014141991/15 от 20.10.2014.
25. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. // Патент на изобретение RU 2643585 С1, 02.02.2018. Заявка № 2017121104 от 16.06.2017.
26. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2644746 С1, 13.02.2018. Заявка № 2017121102 от 16.06.2017.
27. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2644747 С1, 13.02.2018. Заявка № 2017121106 от 16.06.2017.

28. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2645078 С1, 15.02.2018. Заявка № 2017121100 от 16.06.2017.
29. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Гулюкин А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2697667 С1, 16.08.2019. Заявка № 2018136124 от 12.10.2018.
30. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Дорожкин В.И., Бутко М.П., Попов П.А., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU2703305 С1, Заявка №2018136129, 12.10.2018.
31. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2710600 С1, 30.12.2019. Заявка № 2018136126 от 12.10.2018.
32. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Гулюкин А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2711188 С1, 15.01.2020. Заявка № 2018136125 от 12.10.2018.
33. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Смирнов А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2711189 С1, 15.01.2020. Заявка № 2018136128 от 12.10.2018.
34. Патент РФ. Способ дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Бутко М.П., Попов П.А., Дорожкин В.И., Гулюкин А.М., Майстренко Е.С. Патент на изобретение RU 2711659 С1, 20.01.2020. Заявка № 2018136123 от 12.10.2018.

«Утверждаю»  
Зам. директора по научной работе  
ГНУ ВНИИВСТЭ  
профессор В.И. Доложкин  
« 18 » август 2011 г.



### План

проведения производственных испытаний разработанных режимов дезинфекции сточных вод на транспорте с применением раствора оксидантов, получаемого на установке «Аквахлор»

1. Испытания будут проведены на базе ДПС Бойня Московской железной дороги (филиал ОАО «РЖД»), где объектом испытания разработанных режимов дезинфекции с применением раствора оксидантов будут служить сточные воды, поступающие после обработки (мойки) железнодорожных вагонов, контейнеров и автомобилей по I категории, используемых для перевозки животноводческих грузов.
2. Раствор оксидантов будет приготовлен непосредственно перед его применением на установке «Аквахлор-30» с определением Сах и рН.
3. Будут испытаны следующие режимы дезинфекции сточных вод:
  - обработка раствором оксидантов (Сах=750 мг/л; рН 5,9) сточных вод, поступающих после обработки железнодорожных вагонов, контейнеров и автомобилей по I категории будет проводиться в дозе 75 мг/л (в пропорции 1:10); т.е. будем брать 1мл раствора оксидантов и добавлять 9 мл сточных вод. Будет испытана экспозиция 90 мин.
4. Эффективность обеззараживания будет определяться при контроле проб по естественному уровню ОМЧ, тест-культурам кишечной палочки и сальмонелл, которыми предварительно будут контаминированы пробы сточных вод.
5. Одновременно будет изучено влияние растворов оксидантов на прозрачность, цвет, запах обеззараживаемых сточных вод.

6. Контроль эффективности обеззараживания сточных вод растворами оксидантов будет проводиться согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002).

Согласно «Методическим указаниям о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987) эффективным будем считать режим, который обеспечит снижение микробной обсемененности на не менее чем на 99,0% при контроле по *E. coli* (профилактическая дезинфекция) и 100,0% - при контроле по сальмонеллам (заключительная дезинфекция).

7. По завершении испытаний будут подготовлены акты производственных испытаний.

Исполнители:

1. Зав. лабораторией ветсанитарии на  
госгранице, транспорте и МПП,  М.П. Бутко
2. Ст. науч. сотрудник, к.б.н.  В.С. Тиганов
3. Ст. науч. сотрудник, к.вет.н.  В.С. Фролов
4. Мл. науч. сотрудник  Попов П.А.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ  
по научной работе, проф. Н.И.  
Попов

2012 г

## АКТ 1

производственных испытаний режимов и технологий применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки железнодорожного транспорта

г. Москва

13. 07. 2012 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - старшего госинспектора Управления Россельхознадзора по г. Москва, Московской и Тульской областям Якимчука В.И. и членов: профессора Бутко М.П., старших научных сотрудников лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и МПП ГНУ ВНИИВСГЭ, к. б. н. Тиганова В.С., к. вет. н. Фролова В.С., м.н.с. Попова П.А. в период с 04 июля по 13 июля 2012 г. провела производственные испытания режимов и технологий применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки рефрижераторных вагонов по I категории согласно «Плана проведения производственных испытаний разработанных режимов дезинфекции сточных вод на транспорте с применением раствора оксидантов, получаемого на установке «Аквахлор» (Утв. зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ по НИР 19.05.2012 г)»

Опыты проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Объектом обработки служила сточная вода после промывки рефрижераторных секций из-под выгрузки мороженой рыбы (минтай) в картонных коробках. Секции построены в 1989-1992 гг. на вагоностроительном заводе в г. Дессау (Германия). Ветеринарное назначение № 294. Обработана по режиму I категории 04.07.2012 г.

**В первом случае** отбирали пробы сточных вод в желобе, по которому сточные воды поступали в отстойник. До обработки проб определяли их ОМЧ, наличие E.coli и контаминировали S. typhimurium по общепринятой методике.

Обработка раствором оксидантов (исходное Сах =750 мг/л; рН 5,9) сточных вод, поступающих после обработки железнодорожных вагонов по I категории, проведена в дозе 75 мг/л (пропорции 1:10), т.е. 1мл раствора оксидантов добавляли к 9 мл сточных вод и получали концентрацию 75 мг/л. Испытана экспозиция 90 мин.

Для определения общего микробного числа и наличия санитарно-

показательных микроорганизмов из проб сточных вод после контакта с раствором оксидантов делали посевы на МПА и селективные (Эндо и Плоскирева) среды, инкубацию посевов проводили в термостате при 37<sup>0</sup>С. Учет результатов бактериологических исследований осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002). Эффективность обеззараживания оценивали по степени снижения ОМЧ и санитарно-показательных микроорганизмов.

Результаты производственных испытаний представлены в таблице 1 (средние значения).

Таблица 1

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки вагонов по I категории

(C<sub>ах</sub>=750,0; рН=6,5)

№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки вагонов по I категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$(297,0 \pm 39,0) \times 10^8$	158,0 ± 1,1	99,99
2.	E. coli	$1,5 \times 10^3$	0	100,0
3.	S. typhimurium	$1 \times 10^7$	0	100,0

Как видно из полученных данных, после однократной дезинфекции сточных вод при помощи раствора оксидантов с C<sub>ах</sub> =75,0 мг/л и экспозиции 90 минут соответственно отмечено снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и сальмонеллам составила 100,0%.

Одновременно изучено влияние растворов оксидантов на прозрачность, цвет и запах обеззараживаемых сточных вод, где остановлено увеличение прозрачности, снижение цветности и запаха.

**Во втором случае** проведено испытание технологического режима обеззараживания сточных вод непосредственно в Эншер-колодце (отстойнике). На ДПС ст. Бойня находится 30 таких колодцев объемом 1 м<sup>3</sup> каждый. До обработки исследовали на ОМЧ и E.coli. в один из отстойников вносили раствор оксидантов из расчета 75,0 мг/л и общем количестве на 1 м<sup>3</sup> - 75 л. Выдерживали 90 минут и исследовали на наличие ОМЧ и E. coli по общепринятой методике и йодометрическим методом на остаточный хлор.

Результаты эффективности обеззараживания сточных вод в отстойнике приведены в таблице 2.

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки вагонов по I категории (опыт непосредственно в Эншер-колодце)  
( $C_{ax}=750,0$ ;  $pH=6,5$ )

№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки вагонов по I категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$(297,0 \pm 39,0) \times 10^8$	$158,0 \pm 1,1$	99,99
2.	E. coli	$1,5 \times 10^3$	0	100,0

Его эффективность составила 99,99%. Йодометрическим методом определен остаточный хлор, который был в пределах 0,5 мг/л, что позволяет подключать к коллектору сточных вод II категории, или напрямую в городской коллектор, если позволяет схема дезинфекции сточных вод на ДПС.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции при помощи раствора оксидантов с  $C_{ax} = 75,0$  мг/л и экспозиции 90 минут отмечено снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и сальмонеллам составила 100,0 %.

Таким образом, раствор оксидантов может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки железнодорожного транспорта по режиму I категории, в тех случаях, когда при контроле обнаруживается патогенная микрофлора или по ветеринарно-санитарным показателям требуется их санитарная обработка.



Председатель комиссии:

В.И. Якимчук

Члены комиссии:

УЧБ. ЛАБ. ВНИИВСГЭ  
БУТКО М. П.  
АКАДЕМИК РАЕН ПРОФЕССОР  
(95) 670-73-17

М.П. Бутко

В.С. Тиганов

В.С. Фролов

Попов П.А.



«УТВЕРЖДАЮ»  
 Зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ по  
 научной работе, проф. Н.И. Попов  
 2012 г



## АКТ 2

производственных испытаний режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после обработки по I категории контейнеров, используемых для перевозки животноводческих грузов

г. Москва

2012 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - старшего госинспектора Управления Россельхознадзора по г. Москва, Московской и Тульской областям Якимчука В.И. и членов: профессора Бутко М.П., старших научных сотрудников лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и МПП ГНУ ВНИИВСГЭ, к. б. н. Тиганова В.С., к. вет. н. Фролова В.С., Попова П.А. в период с 01 сентября по 09 сентября 2012 г. провела производственные испытания разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для обеззараживания сточных вод, поступивших после обработки контейнеров по I категории согласно «Плана проведения производственных испытаний разработанных режимов дезинфекции сточных вод на транспорте с применением раствора оксидантов, получаемого на установке «Аквахлор» (Утв. зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ по НИР 19.05.2012 г).

Опыты проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Объектом обработки служила сточная вода, собранная после промывки 7-ми цельнометаллических контейнеров объёмом 62,5 м<sup>3</sup> каждый, транспортируемые на железнодорожной платформе, из-под выгрузки животноводческих грузов.

**В первом случае** отбирали пробы сточных вод в желобе, по которому сточные воды поступали в отстойник. До обработки проб определяли их ОМЧ, наличие E.coli и контаминировали S. typhimurium по общепринятой методике.

Обработка раствором оксидантов (исходное Сах =750 мг/л; рН 5,9) сточных вод, поступающих после обработки контейнеров по I категории, проведена в дозе 75 мг/л (пропорции 1:10), т.е. 1мл раствора оксидантов добавляли к 9 мл сточных вод и получали концентрацию 75 мг/л. Испытана экспозиция 90 мин.

Для определения общего микробного числа и наличия санитарно - показательных микроорганизмов из проб сточных вод после контакта с раствором оксидантов делали посева на МПА и селективные (Эндо и

Плоскирева) среды, инкубацию посевов проводили в термостате при 37<sup>0</sup>С. Учет результатов бактериологических исследований осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002). Эффективность обеззараживания оценивали по степени снижения ОМЧ и санитарно-показательных микроорганизмов.

Результаты производственных испытаний представлены в таблице 1 (средние значения).

Таблица 1

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки контейнеров по I категории  
(C<sub>ак</sub>=750,0; pH=6,5)

№№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки контейнера по I категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$(78,0 \pm 13,0) \times 10^4$	198,0 ± 2,8	99,99
2.	E. coli	$2,3 \times 10^2$	0	100,0
3.	S. typhimurium	$1 \times 10^7$	0	100,0

Как видно из полученных данных, после однократной дезинфекции сточных вод при помощи раствора оксидантов с C<sub>ак</sub> =75,0 мг/л и экспозиции 90 минут соответственно отмечено снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и сальмонеллам составила 100,0%.

Одновременно изучено влияние растворов оксидантов на прозрачность, цвет и запах обеззараживаемых сточных вод, где выявлено увеличение прозрачности, снижение цветности и запаха.

**Во втором случае** проведено испытание технологического режима обеззараживания сточных вод, поступивших после обработки контейнеров по I категории, непосредственно в Эншер-колодце (отстойнике). На ДПС ст. Бойня находится 30 таких колодцев объемом 1 м<sup>3</sup> каждый. До обработки исследовали на ОМЧ и E.coli. в один из отстойников вносили раствор оксидантов из расчета 75,0 мг/л и общем количестве на 1м<sup>3</sup> - 75 л. Выдерживали 90 минут и исследовали на наличие ОМЧ и E. coli по общепринятой методике и йодометрическим методом на остаточный хлор.

Результаты эффективности обеззараживания сточных вод в отстойнике приведены в таблице 2.

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки контейнеров по I категории (опыт непосредственно в Эншер-колодце)  
( $C_{ax}=750,0$ ; pH=6,5)

№№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки контейнера по I категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$(78,0 \pm 13,0) \times 10^4$	$128,0 \pm 2,8$	99,99
2.	E. coli	$2,3 \times 10^2$	0	100,0

Как видно, эффективность составила 99,99%. Йодометрическим методом определен остаточный хлор, который был в пределах 0,5 мг/л, что позволяет подключать к коллектору сточных вод II категории, или напрямую в городской коллектор, если позволяет схема дезинфекции сточных вод на ДПС.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции при помощи раствора оксидантов с  $C_{ax}=75,0$  мг/л и экспозиции 90 минут отмечено снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и сальмонеллам составила 99,99-100,0 %.

Таким образом, раствор оксидантов может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки контейнеров по режиму I категории, в тех случаях, когда при контроле обнаруживается патогенная микрофлора или по ветеринарно-санитарным показателям требуется их санитарная обработка.



Председатель комиссии:

В.И. Якимчук

Члены комиссии:

М.П. Бутко

Зав. Лаб. ВНИВСТЭ  
БУТКО М. П.  
АКАДЕМИК РАЕН ПРОФЕССОР  
ТЕЛ: (495) 670-73-17

В.С. Тиганов

В.С. Фролов

Попов П.А.

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ по  
 научной работе, проф. Н.И. Попов  
 2012 г



### АКТ 3

производственных испытаний режимов и технологий применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после обработки по I категории автотранспорта, используемого для перевозки животноводческих грузов

г. Москва

12.08. 2012 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - старшего госинспектора Управления Россельхознадзора по г. Москва, Московской и Тульской областям Якимчука В.И. и членов: профессора Бутко М.П., старших научных сотрудников лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и МПП ГНУ ВНИИВСГЭ, к. б. н. Тиганова В.С., к. вет. н. Фролова В.С. в период с 01 августа по 11 августа 2011 г. провела производственные испытания разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для обеззараживания сточных вод, поступающих после обработки автотранспорта по I категории согласно «Плана проведения производственных испытаний разработанных режимов дезинфекции сточных вод на транспорте с применением раствора оксидантов, получаемого на установке «Аквахлор» (Утв. зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ по НИР 19.05.2012 г).

Опыты проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Объектом обработки служила сточная вода, собранная после промывки 5-ти трейлеров на базе тягача «Volvo» объемом 40<sup>м</sup> каждый после выгрузки животноводческих грузов (мороженого мяса и рыбы в блоках) по I категории.

**В первом случае** отбирали пробы сточных вод в желобе, по которому<sup>7</sup> сточные воды поступали в отстойник. До обработки проб определяли их ОМЧ, наличие E.coli и контаминировали S. typhimurium по общепринятой методике. Обработка раствором оксидантов (исходное Сах =750 мг/л; рН 5,9) сточных вод, поступающих после обработки автотранспорта по I категории, проведена в дозе 75 мг/л (пропорции 1:10), т.е. 1мл раствора оксидантов добавляли к 9 мл сточных вод и получали концентрацию 75 мг/л. Испытана экспозиция 90 мин.

Для определения общего микробного числа и наличия санитарно-показательных микроорганизмов из проб сточных вод после контакта с раствором оксидантов делали посева на МПА и селективные (Эндо и

Плоскирева) среды, инкубацию посевов проводили в термостате при 37<sup>0</sup>С.

Учет результатов бактериологических исследований осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002). Эффективность обеззараживания оценивали по степени снижения ОМЧ и санитарно-показательных микроорганизмов.

Результаты производственных испытаний представлены в таблице 1 (средние значения).

Таблица 1  
Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки автотранспорта по I категории  
(C<sub>ак</sub>=750,0; pH=6,5)

№№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки контейнера по I категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$(61,0 \pm 9,0) \times 10^3$	$18,0 \pm 2,0$	99,99
2.	E. coli	$3,5 \times 10^2$	0	100,0
3.	S. typhimurium	$1 \times 10^7$	0	100,0

Как видно из полученных данных, после однократной дезинфекции сточных вод при помощи раствора оксидантов с C<sub>ак</sub> =75,0 мг/л и экспозиции 90 минут соответственно отмечено снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и сальмонеллам составила 100,0%.

Одновременно изучено влияние растворов оксидантов на прозрачность, цвет и запах обеззараживаемых сточных вод, где выявлено увеличение прозрачности, снижение цветности и запаха.

**Во втором случае** проведено испытание технологического режима обеззараживания сточных вод, поступивших после обработки контейнеров по I категории, непосредственно в Эншер-колодце (отстойнике). На ДПС ст. Бойня находится 30 таких колодцев объемом 1 м<sup>3</sup> каждый. До обработки исследовали на ОМЧ и E.coli. в один из отстойников вносили раствор оксидантов из расчета 75,0 мг/л и общем количестве на 1м<sup>3</sup> - 75 л. Выдерживали 90 минут и исследовали на наличие ОМЧ и E. coli по общепринятой методике и йодометрическим методом на остаточный хлор.

Результаты определения эффективности обеззараживания сточных вод в отстойнике приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки автотранспорта по I категории (опыт непосредственно в Эншер-колодце)  
( $C_{ax}=750,0$ ; pH=6,5)

№№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки контейнера по I категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$(61,0 \pm 9,0) \times 10^3$	$18,0 \pm 2,0$	99,99
2.	E. coli	$3,5 \times 10^2$	0	100,0
3.	S. typhimurium	$1 \times 10^7$	0	100,0

Эффективность обработки составила 99,99%. Йодометрическим методом определен остаточный хлор, который был в пределах 0,5 мг/л, что позволяет подключать к коллектору сточных вод II категории, или напрямую в городской коллектор, если позволяет схема дезинфекции сточных вод на ДПС.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции сточных вод, после промывки автотранспорта, при помощи раствора оксидантов с  $C_{ax} = 75,0$  мг/л и экспозиции 90 минут отмечено снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и сальмонеллам составила 100,0 %.

Таким образом, раствор оксидантов может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки автотранспорта по режиму I категории, в тех случаях, когда при контроле обнаруживается патогенная микрофлора или по ветеринарно-санитарным показателям требуется их санитарная обработка.



Председатель комиссии:

В.И. Якимчук

Члены комиссии:

ЗАВ. ЛАБ. ВНИИВСГЭ  
БУТКО М. П.  
АКАДЕМИК РАЕН ПРОФЕССОР  
ТЕЛ: (495) 670-73-17

М.П. Бутко

В.С. Тиганов

В.С. Фролов

Попов П.А.

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ

по научной работе, проф. Н.И. Попов



«3...» июня 2013 г.



### АКТ

Производственных комиссионных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод по II-й категории поступающих после ветсанобработки железнодорожного транспорта

г. Москва

31. 05. 2013 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - старшего госинспектора Управления Россельхознадзора по г. Москва, Московской и Тульской областям Якимчука В.И. и членов: профессора Бутко М.П. и старшего научного сотрудника лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте ГНУ ВНИИВСГЭ кан. вет. наук Фролова В.С. в период с 23 по 30 мая 2013 г. провела испытания режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки рефрижераторных вагонов по II-й категории.

Опыты проводили на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Объектом обработки служила сточная вода после промывки рефрижераторных секций из-под выгрузки мороженой рыбы (минтай) в картонных коробках. Вагоны были обработаны по 2 категории.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор АНОЛИТА АНК-СУПЕР полученного на установке «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» и любезно предоставленный профессором Бахир В.М. Данный раствор максимально приближен к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуется следующими показателями: Сах-550 мг/л; общая минерализация – 0,5 г/л; рН-5,4 и ОВП-1100 мВт. Конверсия NaCl-99,9. Срок хранения 30 суток.

Обработку сточных вод проводили в Эншер колодцах (0,8×0,8×1,0) объемом 0,64 м<sup>3</sup>. Предварительно колодцы были очищены от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод отбирали непосредственно из колодцев, как до так и после обработки и определяли ОМЧ и *S.aureus* по общепринятой методике.

При обработке раствором АНОЛИТА АНК-СУПЕР сточных вод, поступивших после обработки железнодорожных вагонов по II категории, учитывали наличие органических загрязнений стоков и колодцев (180 мг/л), а также требования стандарта ASTM D 1291-89 провели эмпирический перерасчет, по которому дозу препарата увеличили на 15 мг/л. В связи с этим к исходной концентрации анолита 73,0 мг/л добавили 15 мг/л. Т.е. к 1 л сточных вод добавляли 88,3 мг анолита, а на



Эншер-колодец объемом  $0,64\text{м}^3$  – 56,3 л. Испытана экспозиция 90 мин.

Для определения общего микробного числа и наличия *S.aureus* из проб сточных вод до и после контакта с раствором анолита делали посевы на МПА и МПА с 8.5% NaCl. Инкубацию посевов проводили в термостате при  $37^{\circ}\text{C}$ . Учет результатов осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002). Эффективность обеззараживания оценивали по степени снижения ОМЧ и отсутствию *S.aureus*.

Результаты эффективности обеззараживания сточных вод в Эншер-колодце представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки вагонов по II категории  
( $C_{\text{ак}}=550,0$ ;  $\text{pH}=5,4$ )

№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки вагонов по II категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$197,0 \times 10^5$	138,0	99,99
2.	<i>S.aureus</i>	$15 \times 10^3$	0	100,0

Как видно из полученных данных, после однократного внесения анолита (C<sub>ак</sub>=550,0;pH=5,4) в дозе в сточные воды в Эншер-колодец и экспозиции 90 минут отмечено резкое снижение уровня общей микробной обсемененности (на 99,99%) и полному отсутствию S.aureus.

Таким образом, эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по S.aureus составила 100,0%.

Остаточный хлор, определенный йодометрическим методом, составил менее 0,5 мг/л.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции при помощи раствора анолита (C<sub>ак</sub>=550,0;pH=5,4) 88,3мл/л и экспозиции 90 минут наблюдается снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99% Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по S.aureus оставила 100,0 %.

Таким образом, раствор анолита, полученный на установке «АНОЛИТА АНК-СУПЕР», может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки железнодорожного транспорта по режиму II категории.

Председатель комиссии:



*[Handwritten signature]*

В.И. Якимчук

Члены комиссии:

*[Handwritten signature]*

М.П. Бутко

*[Handwritten signature]*

В.С. Фролов

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ  
по научно-производственной работе,  
проф. Н.И. Попов


«6» июня 2013 г.

**АКТ**

производственных испытаний режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после обработки по II категории автотранспорта, используемого для перевозки животноводческих грузов

г. Москва

13. 05. 2013 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - заместителя генерального директора ООО «Продторг+» Шолды Л.И. и членов: ветеринарного врача фирмы Тимофеевой И.В., и научного сотрудника лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и МПП ГНУ ВНИИВСГЭ, Попова П.А. в период с 25 апреля по 30 апреля 2013 г. провела производственные испытания разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для обеззараживания сточных вод, поступающих после обработки автотранспорта по II категории согласно этапов НИР на 2013г (утв. ГНУ ВНИИВСГЭ 21.03.13г.)

Опыты проведены на базе ООО «Продторг+» Подольского района Московской области. Объектом обработки служили сточные воды, собранные после промывки рефрижераторных прицепов (после выгрузки мороженого мяса в блоках), по II категории.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор АНОЛИТА АНК-СУПЕР, полученного на установке «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» и любезно предоставленной профессором Бахир В.М. Данный раствор максимально приближен к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуется следующими показателями: Сах-550 мг/л; общая минерализация – 0,5 г/л; рН-5,4 и ОВП-1100 мВт, конверсия NaCl-99,99%.

Обработку сточных вод проводили в колодце сбора сточных вод объемом 0,05м<sup>3</sup> (50 л.).

Пробы сточных вод отбирали непосредственно из колодца, как до так и после обработки и определяли ОМЧ и наличие E.coli и S.aureus, а также наличие органических веществ (1,4 мг/л).

Обработку сточных вод раствором АНОЛИТОМ АНК-СУПЕР проводили из расчета пропорции 1:10, т.е. 73,0 мл анолита при Сах 550мг/л вносили в 1литр сточных вод, а в колодец объемом 50 литров добавляли 4 л. АНОЛИТА испытана экспозиция 90 мин.

Для определения общего микробного числа и наличия санитарно-показательных микроорганизмов из проб сточных вод до и после контакта с раствором АНОЛИТА делали посевы на МПА и селективные (Эндо и соленой агар) среды, инкубацию посевов проводили в термостате при 37<sup>0</sup>С.

Учет результатов бактериологического исследования осуществляли через 24 ч. и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002).

Результаты производственных испытаний приведены в таблице 1

Таблица 1

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки автотранспорта по II категории (Сах=550,0; рН=5,4)

№№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки автотранспорта по II категории			Эффективность обеззараживания, %
	микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	380×10 <sup>6</sup>	55	99,99
2.	E.coli	1420	0	100,0
3.	S.aures	1640	0	100,0

Как видно из полученных данных, после однократного внесения АНОЛИТА в дозе 5 литров в сточные вод в колодец сбора и экспозиции 90 минут снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. И полное отсутствие E.coli и S.aureus.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

После однократной дезинфекции сточных вод, при помощи раствора АНОЛИТА (Сах 550,0 мг/л, рН5,4) в дозе 4 литроа на 50 литров сточных вод и экспозиции 90 минут отмечено снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%, эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и стафилококку составила 100%.

Таким образом, раствор АНОЛИТА может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки автотранспорта по режиму II категории.



Председатель комиссии:

Л.И. Шолда.

Члены комиссии:

И.В. Тимофеева

П.А. Попов

Утверждаю:

Зам. директора по научной работе  
ГНУ ВНИИВСГЭ, профессор

 Попов Н. И.

«10» сентября 2013 г.

### АКТ

производственных испытаний режимов и технологии применения раствора оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после обработки по II категории контейнеров, используемого для перевозки животноводческих грузов

г Москва

20.07.2013 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - заместителя генерального директора ООО "Продторг+" Шолды Л.И. и членов: ветеринарного врача фирмы Тимофеевой И.В., и научного сотрудника лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и МПП ГНУ ВНИИВСГЭ Попова П.А. в период с 01 июля по 19 июля 2013 г. провела производственные испытания разработанных режимов и технологии применения оксидантов для обеззараживания сточных вод, поступающих после обработки контейнеров по II категории согласно этапов НИР на 2013г. (утв. ГНУ ВНИИВСГЭ 21.03.13г).

Опыты проведены на базе ООО "Продторг+" Подольского района Московской области. Объектом обработки служили сточные воды, собранные после промывки контейнеров (после выгрузки мороженого мяса в блоках) по II категории.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор АНОЛИТА АНК-СУПЕР, полученного на установке "СТЭЛ АНК-СУПЕР" и любезно предоставленный профессором Бахир В.М. Данный раствор максимально приближен к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуется следующими показателями: Сах-550 мг/л; общая минерализация - 0,5 г/л; рН-5,4 и ОВП-1100 мВт, конверсия NaCl-99,99%; срок хранения 6 месяцев.

Обработку сточных вод проводили в колодце сбора сточных вод объемом 0,05 м<sup>3</sup> (50 л.).

Пробы сточных вод отбирали непосредственно из колодца, как до так и после обработки и определяли ОМЧ и наличие E.coli и S.aureus, а также наличие органических веществ (1,5 мг/л).

Обработку сточных вод раствором АНОЛИТОМ АНК-СУПЕР проводили из расчета пропорции 1:10, т.е. 73,0 мл анолита при Сах 550 мг/л вносили в 1 литр сточных вод, а в колодец объемом 50 литров добавляли 4 л. АНОЛИТА и испытана экспозиция 90 мин.

Для определения общего микробного числа и наличия санитарно-показательных микроорганизмов из проб сточных вод до и после контакта с раствором АНОЛИТА делали посевы на МПА и селективные среды (Эндо и МПА с 0,9% NaCl) среды, инкубацию посевов проводили в термостате при 37-С.

Учет результатов бактериологического исследования осуществляли через 24ч. и 7 суток согласно "Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства" (2002).

Результаты производственных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты производственных испытаний режимов и технологии применения раствора оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после обработки контейнеров по II категории  
(Сах 550 мг/л; рН-5,4)

№№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки контейнеров по II категории			Эффективность обеззараживания %
	микрофлора	до обработки	после обработки	
1	ОМЧ	390*10 <sup>6</sup>	47	99,99
2	E.coli	1521	0	100,0
3	S.aureus,	1402	0	100,0

Как видно из полученных данных, после однократного внесения АНОЛИТА в дозе 5 литров в сточные воды в колодец сбора и экспозиции 90 минут снижение уровня общей микробной обсемененности достигнута на 99,99%, а также 100% отсутствие E.coli и S.aureus.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции сточных вод, при помощи раствора АНОЛИТА АНК-СУПЕР (Сах 550 мг/л; рН-5,4) в дозе 4 литра на 50 литров сточных вод и экспозиции 90 минут снижение уровня общей микробной обсемененности достигнута на 99,99%, эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по кишечной палочке и стафилококку составила 100%.

Таким образом, раствор АНОЛИТА АНК-СУПЕР может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки контейнеров по режиму II категории.

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

Л.И. Шолда

И.В. Тимофеева

П.А. Попов



«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ  
по научной работе, проф. Н.И. Попов



«14» сентября 2013 г

## АКТ

Производственных комиссионных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод по II-й категории поступающих после ветсанобработки контейнеров.

г. Москва

20. 07. 2013 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - старшего госинспектора Управления Россельхознадзора по г. Москва, Московской и Тульской областям Якимчука В.И. и членов: профессора Бутко М.П. и старшего научного сотрудника лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте ГНУ ВНИИВСГЭ кан. вет. наук Фролова В.С. в период с 10 по 17 июня 2013 г. провела испытания режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки контейнеров по II-й категории.

Опыты проводили на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги.

Объектом обработки служила сточная вода после промывки контейнеров. Контейнеры обрабатывали по 2 категории.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор АНОЛИТА АНК-СУПЕР полученного на установке «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» и любезно предоставленный профессором Бахир В.М. Данный раствор максимально приближен к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуется следующими показателями: Сах-550 мг/л; общая минерализация – 0,5 г/л; рН-5,4 и ОВП-1100 мВт. Конверсия NaCl-99,9. Срок хранения 30 суток.

Обработку сточных вод проводили в Эншер колодце (0,8×0,8×1,0) объемом 0,64 м<sup>3</sup>. Предварительно колодец был очищен от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод отбирали непосредственно из колодца, как до так и после обработки и определяли ОМЧ и S.aureus по общепринятой методике.

При обработке раствором АНОЛИТА АНК-СУПЕР сточных вод, поступивших после обработки контейнеров по II категории, учитывали наличие органических загрязнений стоков и колодцев (180 мг/л), а также требования стандарта ASTM D 1291-89 и провели эмпирический перерасчет, по которому дозу препарата увеличили на 15 мг/л. В связи с этим, к исходной концентрации анолита 73,0 мл/л добавили еще 15 мл/л препарата. Т.е. к 1 л сточных вод добавляли 88,3 мл анолита, а на Эншер-колодец (объем сточных вод составлял 0,32м<sup>3</sup>) – 28,1 л. Испытана экспозиция 90 мин.



Для определения общего микробного числа и наличия *S.aureus* из проб сточных вод до и после контакта с раствором анолита делали посевы на МПА и МПА с 8.5% NaCl. Инкубацию посевов проводили в термостате при 37<sup>0</sup>С. Учет результатов осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002). Эффективность обеззараживания оценивали по степени снижения ОМЧ и отсутствию *S.aureus*.

Результаты эффективности обеззараживания сточных вод в Эншер-колодеце представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты производственных испытаний разработанных режимов и технологии применения растворов оксидантов для дезинфекции сточных вод, полученных после обработки контейнеров по II категории  
( $C_{ак}=550,0$ ; pH=5,4)

№ п/п	Обсемененность сточных вод, полученных после обработки контейнеров по II категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
1.	ОМЧ	$286,0 \times 10^6$	180,0	99,99
2.	<i>S.aureus</i>	$184,0 \times 10^4$	0	100,0

Как видно из полученных данных, после однократного внесения анолита

( $C_{ax}=550,0$ ;  $pH=5,4$ ) в дозе 28,1 л. (в сточные воды в Эншер-колодец) и экспозиции 90 минут отмечено резкое уменьшение микробной обсемененности (на 99,99%) и отсутствию *S.aureus*.

Таким образом, эффективность дезинфекции сточных вод, полученных после обработки контейнеров по II категории, при контроле по *S.aureus* составила 100,0%.

Остаточный хлор, определяли йодометрическим методом. Концентрация его после истечения времени экспозиции составила менее 0,5 мг/л.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции при помощи раствора анолита ( $C_{ax}=550,0$ ;  $pH=5,4$ ) 22,3 мл/л и экспозиции 90 минут наблюдается снижение уровня общей микробной обсемененности на 99,99%. Эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по *S.aureus* оставила 100,0 %.

Таким образом, раствор анолита, полученный на установке «АНОЛИТА АНК-СУПЕР», может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки железнодорожного транспорта по режиму II категории.



Председатель комиссии:

В.И. Якимчук

Члены комиссии:

М.П. Бутко

В.С. Фролов

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
 Зам. директора ГНУ ВНИИВСТЭ  
 по научной работе, профессор  
 Попов Н.И.  
 «20» марта 2014 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

#### о сравнительной оценки электрохимических установок типа СТЭЛ первого и третьего поколений.

В лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и мясоперерабатывающих предприятиях ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» в период 2008 - 2014 г.г. проводилась работа по сравнительной оценке электрохимических установок типа СТЭЛ для получения дезинфицирующих растворов - анолитов - с целью их применения для дезинфекции объектов ветеринарного надзора в лабораторных и производственных условиях, в т.ч. при обработке транспортных средств и сточных вод, получаемых после ветсанобработки транспортных средств, используемых при перевозке животноводческих грузов.

Проведение сравнительной оценки установок типа СТЭЛ двух поколений – СТЭЛ-120-10Н-01 (первое поколения) и СТЭЛ-АНК-СУПЕР (третье поколение), производящих анолит АНК и анолит АНК СУПЕР, соответственно, проводилось как по материалам собственных исследований, так и другим источникам.

В таблице 1 представлены данные сравнительного анализа характеристик указанных установок.

Таблица 1

Технические параметры и операции	Установка СТЭЛ-10Н-120-01	Установка СТЭЛ-АНК-СУПЕР
Диапазон производительности по анолиту для различных моделей, л/ч	20 - 500	20-500
Концентрация оксидантов в анолите АНК, мг/л	Не более 500	Не менее 500
Расход электроэнергии на получение 1 л анолита АНК, Вт×ч/л	10-12	8 – 10
Время непрерывной работы в номинальном режиме, ч	8	24
Расход соли на производство 1 литра анолита, г	3,0 - 5,0	0,5 – 0,9
Диапазон производительности по католиту для различных моделей, л/ч	4 – 100	10 – 110
Время непрерывной работы (до промывки) электрохимического реактора при работе на растворе пищевой поваренной соли, приготовленном на водопроводной питьевой воде, час	10 - 20	150 – 200
Конструкция установки	Корпусная	Корпусная, блочно-модульная

Сравнительные характеристики электрохимически активированных анолитов из данных установок представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели и свойства анолита АНК	Установка СТЭЛ-10Н-120-01	Установка СТЭЛ-АНК-СУПЕР
Общая минерализация, г/л	3,0 – 5,0	Не более 0,9
Концентрация оксидантов, мг/л	Не более 500	Не менее 500
Время хранения, сут	Не более 5	180
Возможность разбавления пресной водой до необходимой концентрации оксидантов	Нет	Есть
Коррозионная активность	Высокая	Слабо выраженная
Запах хлора	Слабый	Очень слабый
Возможность ввода антикоррозионных добавок без снижения антимикробной активности	Нет	Есть
Продукты деградации	Слабоминерализованная вода	Пресная вода
Наличие следов на обрабатываемых поверхностях после высыхания	Есть	Нет
Подтверждение антимикробной активности в отношении грамотрицательных и грамположительных бактерий	Есть (E.coli, S.aureus, Salm.enteritidis, Sal.dublin, Pr.vulgaris, вирус Ньюкасла)	Есть ( на примере S.aureus, E.coli, Salm.typhimurium и др.)
Подтверждение антимикробной активности в отношении возбудителей туберкулеза на примере штамма M. terrae	Нет	Есть (согласно «Инструкции ДА 005-13 по применению анолита АНК СУПЕР...» (2013г.)
Подтверждение антимикробной активности в отношении возбудителей особо опасных инфекций в медицинской практике, в частности при чуме, холере, сибирской язве, туляремии	Нет	Есть (согласно «Инструкции ДА 005-13 по применению анолита АНК СУПЕР...» (2013г.)
Подтверждение спороцидной активности	Нет	Есть (тестировано на споровой культуре тест-штаммов B.cereus, B.subtilis, B.anthraxis шт. СТИ-1), что приведено в «Инструкции ДА 005-13 по применению анолита АНК СУПЕР...» (2013г.)
Улучшение моющих свойств за счет повышенной гидратационной активности	Нет	Да

**Заключение:** полученные результаты сравнительной оценки свидетельствуют о преимуществах анолита нового поколения – Анолита АНК СУПЕР при обеззараживании объектов ветеринарного надзора (различных поверхностей, оборудования, транспортных средств, сточных вод на транспорте), как правило, имеющих высокий уровень загрязнения веществами белкового и жирового происхождения, снижающих антимикробную эффективность дезинфектантов. Благодаря особенностям химического состава, в частности низкой концентрации растворенных веществ (общей минерализации) при высоком содержании оксидантов, анолит АНК СУПЕР проявляет повышенную антимикробную активность в отношении проверенных тест-культур (*E.coli*, *S.aureus*, *Salmonella*) по сравнению с анолитом предыдущего поколения.

К достоинствам анолита нового поколения относятся значительно сниженная по сравнению с анолитом АНК коррозионная активность, отсутствие следов на обрабатываемых поверхностях после высыхания. Важным преимуществом является значительно увеличенный срок годности хранения – 6 месяцев против 5 дней для анолита АНК из установок СТЭЛ-10Н-120-01 предыдущих поколений. Это может обеспечивать возможность постоянной готовности и быстрого реагирования в условиях чрезвычайных ситуаций на предприятиях, подлежащих ветеринарному надзору

В экологическом плане Анолит АНК СУПЕР безопасен для окружающей среды в сравнении с другими дезинфицирующими веществами (хлорная известь, формалин и др.).

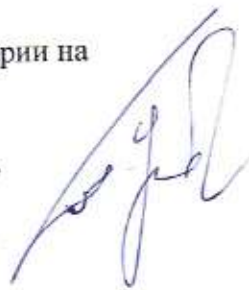
В экономическом плане анолит в сравнении, например, с широко применяемой хлорной известью представляется более выгодным (в 60-70 раз) по своей стоимости (анолит 0,13-0,15 руб./л., а хлорная известь 50 руб./кг.).

Установка СТЭЛ-АНК-СУПЕР удобна в эксплуатации, более надежна по сравнению с установками СТЭЛ-10Н-120-01, обеспечивает высокое качество анолита при меньшем расходе хлорида натрия.

Дезинфицирующее средство «Анолит АНК СУПЕР, вырабатываемое установками серии СТЭЛ-АНК-СУПЕР» зарегистрировано в установленном порядке: получены разрешительные документы для применения его по назначению в РФ и странах Таможенного Союза – Свидетельство о государственной регистрации Федеральной службы по защите прав потребителя и благополучия человека, Декларация о соответствии, Инструкция по применению в целях дезинфекции и стерилизации.

Таким образом, на основании проведенных исследований представляется возможным рекомендовать для применения в системе ветеринарно-санитарных мероприятий установку СТЭЛ-АНК -СУПЕР и дезинфицирующее средство Анолит АНК СУПЕР, согласно разработанным и утвержденным инструкциям, на предприятиях подлежащих государственному ветеринарному надзору.

Зав. лабораторией ветеринарной санитарии на  
госгранице, транспорте и  
мясоперерабатывающих предприятиях  
ГНУ ВНИИВСГЭ Россельхозакадемии,  
Заслуженный деятель науки РФ,  
доктор ветеринарных наук, профессор,



Бутко М.П.

ЗАВ. ЛАБ. ВНИИВСГЭ  
БУТКО М. П.  
АКАДЕМИК РАЕН ПРОФЕССОР  
ТЕЛ: (495) 670 - 73 - 17

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ГНУ ВНИИВСГЭ

по научной работе, проф. Н.И. Попов



«..31..»

марта

2015 г

**АКТ**

производственных комиссионных испытаний разработанных режимов и технологии применения средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для дезинфекции сточных вод по III-й категории, поступающих после ветсанобработки железнодорожного транспорта

г. Москва

24. 03. 2015 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя - старшего госинспектора Управления Россельхознадзора по г. Москва, Московской и Тульской областям Якимчука В.И. и членов: зав. лаборатории проф. М.П. Бутко, научного сотрудника лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте ФГНБУ ВНИИВСГЭ кан. биол. наук Попова П.А. и младших научных сотрудников Лемясовой С.В. и Онищенко Д.А. в период с 02 по 24 марта 2015 г. провела испытания разработанных режимов и технологии применения раствора «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки рефрижераторных вагонов по III-й категории.

Опыты проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги. Объектом обработки служила сточная вода после промывки рефрижераторных секций из-под выгрузки мороженой рыбы (минтай) в картонных коробках. Вагоны были обработаны по 3 категории.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор АНОЛИТА АНК-СУПЕР, полученного на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» (производитель фирма «Делфин-Аква») со следующими показателями: Сах-500 мг/л (0,05%); общая минерализация до 0,9 г/л; рН-6,5 и ОВП-1000 мВт, конверсия NaCl-99,9, срок хранения 6 месяцев, а после вскрытия емкости его использовали в течении 30 суток согласно ТУ.

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов:

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки вагонов (№58721279; №587212267; №58721333; №58721341) на наличие микрофлоры и механической загрязненности. Установлено наличие микрофлоры составило: ОМЧ –  $206,6 \cdot 10^5$ ; Staphylococcus spp- $2 \cdot 10^3$  КОЕ/л; Streptococcus spp- $20 \cdot 10^3$  КОЕ/л; Bacillus spp. -  $2 \cdot 10^3$  КОЕ/л; Aspergillus niger -  $3 \cdot 10^3$  КОЕ/л; Micrococcus spp.-  $1 \cdot 10^3$  КОЕ/л. Механическая загрязненность сточной воды составила 300 г/л.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанные ранее в лаборатории режима санации на примере проб сточной воды по 3-й категории по следующей схеме:

- 1) 9мл сточной воды+ 1 мл Анолита АНК СУПЕР – экспозиция 3 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bacillus spp.
- 2) 9мл сточной воды + Bac.cereus (1мл)+1 мл Анолита АНК СУПЕР - экспозиция 3 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bac.cereus;
- 3) 9мл сточной воды+ 1 мл Анолита АНК-СУПЕР –экспозиция 3,5 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bacillus spp. (1 колония);
- 4) 9мл сточной воды + Bac.cereus (1мл)+1 мл Анолита АНК-СУПЕР - экспозиция 3,5 часа, эффективность 100% при контроле по Bac.cereus (отсутствие роста тест-культуры и общей микрофлоры)

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания Анолита АНК-СУПЕР при экспозиции 3,5 часа. Для этого обработку сточных вод провели в Эншер-колодце (1,0м×1,0м×1,0м) объемом  $1,0 \text{ м}^3$ , внося 100 литров

указанного раствора. Предварительно колодец был очищен от посторонних предметов и мусора. Пробы сточных вод были отобраны непосредственно из колодцев через 3,5 часа и исследованы на микробиологические показатели. Инкубацию посевов проводили в термостате при 37<sup>0</sup>С. Учет результатов осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции объектов животноводства» (2002) Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с применением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus* (п.4 настоящего акта)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции при помощи раствора Анолита АНК-СУПЕР эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по культуре *Bacillus spp.* составила 100,0 %.

Таким образом, раствор, полученный на установке «СТЭЛ АНК-СУПЕР», может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки железнодорожного транспорта по режиму III категории.

Председатель комиссии:

В.И. Якимчук

Члены комиссии:

М.П. Бутко

П.А. Попов

С.В. Лемясева

Д.А. Онищенко





«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ФГУ ВНИИВСГЭ  
по научной работе, проф. Н.И. Попов



«..29..» мая 2015 г

**АКТ**

производственных комиссионных испытаний разработанных режимов и технологии применения средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для дезинфекции сточных вод по III-й категории, поступающих после ветсанобработки автомобильного транспорта

г. Москва

15. 05. 2015 г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя – заместителя директора по качеству ООО «Продторг+» г. Москва, Шолды Л.И. и членов: научного сотрудника лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте ФГНБУ ВНИИВСГЭ кан. биол. наук Попова П.А. и младших научных сотрудников Лемясовой С.В. и Онищенко Д.А. в период с 27 апреля по 15 мая 2015 г. провела испытания разработанных режимов и технологии применения раствора «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки автомобильного транспорта по режиму III-й категории.

Опыты проведены на базе ООО «Продторг+» г. Москва. Объектом обработки служила сточная вода после промывки рефрижераторных прицепов из-под выгрузки охлажденного мяса (свинины) на подвесах. Автомобили были предварительно промыты водой под давлением в 2 атмосферы.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор АНОЛИТА

АНК-СУПЕР, полученного на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» (производитель фирма «Делфин-Аква») со следующими показателями: Сах-500 мг/л (0,05%); общая минерализация до 0,9 г/л; рН-6,5 и ОВП-1000 мВт, конверсия NaCl-99,9, срок хранения 6 месяцев, а после вскрытия емкости его использовали в течении 30 суток согласно ТУ.

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов:

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки автомобилей (№М575ВА190; №Е595ЕА69) на наличие микрофлоры и механической загрязненности. Установлено наличие микрофлоры составило: ОМЧ –  $325 \cdot 10^5$ ; Staphylococcus spp- $5 \cdot 10^2$  КОЕ/л; Bacillus spp. -  $1 \cdot 10^2$  КОЕ/л; Aspergillus niger -  $5 \cdot 10^3$  КОЕ/л. Механическая загрязненность (кровь, сукровица, жировая пленка) сточной воды составила 430 г/л.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанные ранее в лаборатории режима санации на примере отобранных проб сточной воды по 3-й категории по следующей схеме:

- 1) 9мл сточной воды+ 1 мл Анолита АНК СУПЕР – экспозиция 3 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bacillus spp.
- 2) 9мл сточной воды + Bac.cereus (1мл)+1 мл Анолита АНК СУПЕР - экспозиция 3 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bac.cereus;
- 3) 9мл сточной воды+ 1 мл Анолита АНК-СУПЕР –экспозиция 3,5 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bacillus spp. (1 колония);
- 4) 9мл сточной воды + Bac.cereus (1мл)+1 мл Анолита АНК-СУПЕР - экспозиция 3,5 часа, эффективность 100% при контроле по Bac.cereus (отсутствие роста тест-культуры и общей микрофлоры)

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания Анолита АНК-СУПЕР при экспозиции 3,5 часа. Для этого обработку сточных вод провели в колодце для сбора сточных вод (1,0м×1,0м×0,5м) объемом 0,5 м<sup>3</sup> , внося 50 литров указанного раствора. Предварительно колодец был очищен от



«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора ФГБНУ ВНИИВСГЭ  
по научной работе, проф. Н.И. Попов

  
«20» августа 2015г.

### АКТ

производственных комиссионных испытаний разработанных режимов и технологии применения средства «АНОЛИТ АНК СУПЕР» для дезинфекции сточных вод по III-й категории, поступающих после ветсанобработки железнодорожных рефрижераторных контейнеров.

г. Москва

12.08.2015г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя – заместителя генерального директора по качеству Ивановой Л.К. и членов: научного сотрудника лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте ФГБНУ ВНИИВСГЭ кандидата биол. наук Попова П.А. и младших научных сотрудников Лемясовой С.В. и Онищенко Д.А. в период с 20 июня по 12 августа 2015г. провела испытания разработанных режимов и технологии применения раствора «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветсанобработки рефрижераторных контейнеров по III-й категории.

Опыты проведены на базе ООО «Продторг+». Объектом обработки служила сточная вода после промывки рефрижераторных контейнеров из-под выгрузки мороженой рыбы ( тихоокеанской сельди) в картонных коробках. контейнеры были обработаны по 3 категории.

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор АНОЛИТА АНК-СУПЕР, полученного на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» (производитель фирма «Делфин-Аква») со следующими показателями: Сах-500 мг/л (0,05%); общая минерализация до 0,9 г/л; рН-6,5 и ОВП-1000 мВт, конверсия NaCl-99,9, срок хранения 6 месяцев, а после вскрытия емкости его использовали в течении 30 суток согласно ТУ.

Комиссионные испытания проведены в несколько этапов:

На первом этапе исследовали сточные воды, полученные после обработки контейнеров на наличие микрофлоры и механической загрязненности. Установлено наличие микрофлоры составило: ОМЧ -  $196,6 \cdot 10^5$  Staphylococcus spp- $2 \cdot 10^5$  КОЕ/л; Streptococcus spp-  $10 \cdot 10^3$  КОЕ/л; Bacillus spp. - $3 \cdot 10^3$  КОЕ/л; Механическая загрязненность сточной воды составила 390 г/л.

На втором этапе были проведены полупроизводственные испытания разработанные ранее в лаборатории режима санации на примере проб сточной воды по 3-й категории по следующей схеме:

- 1) 9мл сточной воды+ 1 мл Анолита АНК СУПЕР - экспозиция 3 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bacillus spp.
- 2) 9мл сточной воды + Bac.cereus (1мл)+1 мл Анолита АНК СУПЕР - экспозиция 3 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bac.cereus;
- 3) 9мл сточной воды+ 1 мл Анолита АНК-СУПЕР -экспозиция 3,5 часа, эффективность 99,99% при контроле по Bacillus spp. (1 колония);
- 4) 9мл сточной воды + Bac.cereus (1мл)+1 мл Анолита АНК-СУПЕР - экспозиция 3,5 часа, эффективность 100% при контроле по Bac.cereus (отсутствие роста тест-культуры и общей микрофлоры)

На третьем этапе проведены объемные производственные испытания Анолита АНК-СУПЕР при экспозиции 3,5 часа. Для этого обработку сточных вод проводили в желобе для сбора сточных вод (0,5×0,5×10,0) объемом  $2,5 \text{ м}^3$  внесли 250 литров (в соотношении 1 л. Анолита +10 литров сточных вод) указанного раствора. Предварительно желоб был очищен от посторонних предметов и мусора Пробы сточных вод были отобраны непосредственно из желоба через 3,5

часа и исследованы на микробиологические показатели. Инкубацию посевов проводили в термостате при 37°C. Учет результатов осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции объектов животноводства» (2002) Эффективность обеззараживания оценивали по наличию непатогенных спорообразующих аэробов рода *Bacillus* с применением контрольных исследований по тест-культуре *Bacillus cereus* (п.4 настоящего акта)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

После однократной дезинфекции при помощи раствора Анолита АНК-СУПЕР эффективность дезинфекции сточных вод при контроле по культуре *Bacillus spp.* составила 100,0 %.

Таким образом, раствор, полученный на установке «СТЭЛ АНК-СУПЕР», может быть рекомендован для дезинфекции сточных вод, поступающих после ветеринарно-санитарной обработки железнодорожных рефрижераторных контейнеров по режиму III категории.

Председатель комиссии:



Л.К. Иванова

Члены комиссии:



Попов П.А.

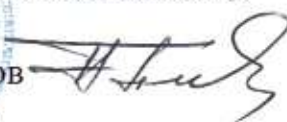


Лемясева С.В.



Онищенко Д.А.



«Утверждаю»  
 Зам. директора ФГБНУ ВНИИВСГЭ  
 по научной работе  
 профессор Н.И. Попов   
 «18.05.2016 г.»

Акт

производственных испытаний средства «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для дезинфекции по режимам II и III категориям автотранспорта, используемого для перевозки животноводческой продукции

г. Москва

27.05.2016г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя – заместителя генерального директора ООО «Продторг+» Шолды Л.И. и членов ветеринарного врача фирмы Тимофеевой И.В. и старшего научного сотрудника лаборатории ветеринарно-санитарных технологий ФГБНУ ВНИИВСГЭ, к.б.н. Попова П.А. в период с 20 мая по 21 мая 2014г. провела производственные испытания разработанных режимов применения раствора «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для обеззараживания автотранспорта с 3-мя рефрижераторными прицепами (№№ КМ 8536; МР 1285; ХК 5896), которые были использованы для перевозки охлажденной свинины на подвесе. Полезный объем каждой рефрижераторной камеры составил 88 м<sup>3</sup>, а общая площадь – 150,72 м<sup>2</sup>.

Опыты проведены на базе ООО «Продторг+» Подольского района Московской области по следующей схеме:

- перед дезинфекцией все рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (45-50 °С) под давлением 2 атм до появления четкого рисунка структуры поверхностей;

- рефрижераторная камера общей площадью 150,72 м<sup>2</sup> (№ КМ 8556) была продезинфицирована по режиму II категории при контроле по тест-культуре стафилококка из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> средства «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» и экспозиции 90 минут;

- 2 рефрижераторные камеры общей площадью каждая 150,72 м<sup>2</sup> (№№ МР 1285, ХК 5896) были продезинфицированы по режиму III категории при контроле по споровой тест-культуре рода *Bacillus* из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» и экспозиции 120 минут;

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор «АНОЛИТА АНК-СУПЕР», полученного на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», установленной в лаборатории института (производство ООО «Делфин Аква»). Данный раствор максимально приближен к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуется следующими показателями: Сах-500 мг/л (0,05%), общая минерализация – 0,9 г/л; рН – 6,0 и ОВП – 1100 мВт, конверсия NaCl – 99,99%, который наносили из расчета 0,3-0,5 л/м<sup>2</sup> на поверхности

рефрижераторных камер путем орошения раствором «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» с помощью установки KARCHER. Было использовано раствор «АНОЛИТ...» из расчета по II категории на площадь  $150,72 \text{ м}^2$  – 45,5 л средства и по III категории также на площадь  $150,72 \text{ м}^2$  – 75,3 л.

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после дезинфекции и проводили посевы по общепринятой методике: при определении ОМЧ – на МПА; стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl; рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Инкубацию посевов проводили в термостате при  $37^\circ\text{C}$ . Учет результатов бактериологического исследования осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002).

Результаты производственных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения растворов «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для дезинфекции автомобильных рефрижераторных прицепов по режимам II и III категории (n=3)

Вид транспорта	Режим II категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
Автомобильный рефрижераторный прицеп № КМ 8536	ОМЧ	$430 \times 10^3$	$41 \pm 2$	99,99
	<i>Staph. spp</i>	$670 \pm 5$	-	100
	Режим III категории			
Автомобильный рефрижераторный прицеп № МР 1285	ОМЧ	$250 \times 10^3$	$12 \pm 1$	99,99
	<i>Bacillus spp</i>	$20 \pm 2$	-	100
Автомобильный рефрижераторный прицеп № ХК 5696	ОМЧ	$210 \times 10^3$	$14 \pm 1$	99,99
	<i>Staph. spp</i>	$520 \pm 5$	-	100
	<i>Bacillus spp</i>	$35 \pm 2$	-	100

Примечание: Во всех случаях рефрижераторные камеры подвергали тщательной механической очистке и промывке водой при 2 атм до четкой видимости структуры поверхностей.

Как видно из таблицы 1, после однократного нанесения «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» в дозе  $0,3-0,5 \text{ л/м}^2$  и экспозиции при контроле по стафилококку 90 минут и культуре рода *Bacillus* 120 минут установлено снижение общей микробной обсеменённости на 99,9% и полное отсутствие стафилококка и бактерии рода *Bacillus*.



## Заключение

После однократного нанесения раствора «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» (Сах-500 мг/л, рН – 6,0) обеспечивается 100%-ное обеззараживание рефрижераторных камер:

- по режиму II категории с применением «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» в дозе 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 минут при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» в дозе 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 минут при контроле по культуре рода *Bacillus*.

Таким образом, раствор «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» может быть рекомендован для дезинфекции автотранспортных средств и камер рефрижераторных прицепов по режимам II и III категориям.

Председатель комиссии:

Л.И. Шолда

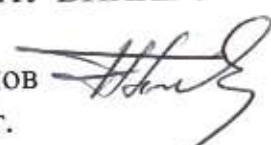
Члены комиссии:

И.В. Тимофеева

П. А. Попов



«Утверждаю»  
 Зам. директора ФГБНУ ВНИИВСГЭ  
 по научной работе  
 профессор Н.И. Попов  
 «19. Июнь...2016 г.



Акт

производственных испытаний средства «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для дезинфекции по режимам II и III категориям рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе, используемых для перевозки животноводческой продукции

г. Москва

10.06.2016г.

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя – заместителя генерального директора ООО «Продторг+» Шолды Л.И. и членов ветеринарного врача фирмы Тимофеевой И.В. и старшего научного сотрудника лаборатории ветеринарно-санитарных технологий ФГБНУ ВНИИВСГЭ, к.б.н. Попова П.А. в период с 27 мая по 9 июня 2016г. провела производственные испытания разработанных режимов применения раствора «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» для обеззараживания контейнеров на автомобильной платформе (№№ К833ММ130; М575ВА190; К563КК163), которые были использованы для перевозки охлажденной свинины на подвесе. Полезный объем каждого рефрижераторного контейнера составил 68,03 м<sup>3</sup>, а общая площадь – 129,56 м<sup>2</sup>.

Опыты проведены на базе ООО «Продторг+» Подольского района Московской области по следующей схеме:

- перед дезинфекцией все рефрижераторные контейнеры были тщательно очищены и промыты горячей водой (45-50 °С) под давлением 2 атм. до появления четкого рисунка структуры поверхностей;
- рефрижераторный контейнер общей площадью 129,56 м<sup>2</sup> (№№К833ММ130) был продезинфицирован по режиму II категории при контроле по тест-культуре стафилококка из расчета 0,3 л/м<sup>2</sup> средства «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» и экспозиции 90 минут;
- два рефрижераторные контейнера общей площадью каждый 129,56 м<sup>2</sup> (№№М575ВА190; К563КК163) были продезинфицированы по режиму III категории при контроле по споровой тест-культуре рода Bacillus из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» и экспозиции 120 минут;

В качестве дезинфицирующего средства использовали раствор «АНОЛИТА АНК-СУПЕР», полученного на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», установленной в лаборатории института (производство ООО «Делфин Аква»). Данный раствор максимально приближен к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуется следующими показателями: Сах-500 мг/л (0,05%), общая минерализация – 0,9 г/л; рН – 6,0 и ОВП – 1100 мВт, конверсия NaCl –

99,99%, который наносили из расчета 0,3-0,5 л/м<sup>2</sup> на поверхности рефрижераторных камер путем орошения раствором «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» с помощью установки KARCHER. Был использован раствор «АНОЛИТ...» из расчета по II категории на площадь 129,56 м<sup>2</sup> – 38,86 л средства и по III категории также на площадь 129,56 м<sup>2</sup> – 64,78 л.

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после дезинфекции и проводили посевы по общепринятой методике: при определении ОМЧ – на МПА; стафилококков – на МПА с 8,5% NaCl; рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Инкубацию посевов проводили в термостате при 37°C. Учет результатов бактериологического исследования осуществляли через 24 ч и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства» (2002).

Результаты производственных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения растворов «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для дезинфекции рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе по режимам II и III категории (n=3)

Вид транспорта	Режим II категории			Эффективность обеззараживания, %
	Микрофлора	До обработки	После обработки	
рефрижераторный контейнер № К833ММ130	ОМЧ	196×10 <sup>3</sup>	15±2	99,99
	<i>Staph. spp</i>	550±4	-	100
	Режим III категории			
рефрижераторный контейнер № М575ВА190	ОМЧ	358×10 <sup>3</sup>	10±1	99,99
	<i>Bacillus spp</i>	16±2	-	100
рефрижераторный контейнер № К563КК163	ОМЧ	210×10 <sup>3</sup>	14±1	99,99
	<i>Bacillus spp</i>	18±1	-	100

Примечание: Во всех случаях рефрижераторные контейнеры подвергали тщательной механической очистке и промывке водой при 2 атм до четкой видимости структуры поверхностей.

Как видно из таблицы 1, после однократного нанесения «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» в дозе 0,3-0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции при контроле по стафилококку 90 минут и культуре рода *Bacillus* 120 минут установлено снижение общей микробной обсеменённости на 99,9% и полное отсутствие стафилококка и бактерии рода *Bacillus*.

## Заключение

После однократного нанесения раствора «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» (Сах-500 мг/л, рН – 6,0) обеспечивается 100%-ное обеззараживание рефрижераторных камер:

- по режиму II категории с применением «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» в дозе 0,3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 минут при контроле по культуре стафилококка;

- по режиму III категории с применением «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» в дозе 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 минут при контроле по культуре рода Bacillus.

Таким образом, раствор «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» может быть рекомендован для дезинфекции рефрижераторных контейнеров на автомобильной платформе по режимам II и III категориям.

Председатель комиссии:

Л.И. Шолда

Члены комиссии:

И.В. Тимофеева

П. А. Попов



«Утверждаю»

Зам. директора ФГБНУ ВНИИВСГЭ  
по научной работе, профессор

Н.И. Попов

«10» сентября 2016г.

## АКТ

производственных испытаний средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для дезинфекции по режимам II и III категории транспортных средств, используемых для перевозки животноводческой продукции

Настоящий акт составлен в том, что комиссия в составе председателя-старшего инспектора Управления Россельхознадзора по г. Москве Якимчука В.И. и членов: зам генерального директора ООО «Продторг+» Шолды Л.И., ветеринарного врача фирмы Тимофеевой И.В., старшего научного сотрудника, к.б.н. лаборатории ветеринарно-санитарных технологий ФГБНУ ВНИИВСГЭ Попова П.А. в периоды с 15.12. 2015г по 15.01.2016г., а также в августе (08-20.08.2016г.) провела производственные испытания разработанного режима применения раствора «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для обеззараживания вагонов (исп. Якимчук В.И., Попов П.А.) и рефрижераторных контейнеров на железнодорожной платформе (исп. Тимофеева И.В., Попов П.А.) соответственно.

Опыты проведены на базе ДПС ст. Бойня Московской железной дороги (грузовой отсек товарного вагона) и ООО «Продторг+» Подольского района Московской области (рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе) по следующей схеме:

- перед дезинфекцией вагон и рефрижераторные камеры были тщательно очищены и промыты горячей водой ( $45-50^{\circ}\text{C}$ ) под давлением 2 атм. до появления четкого рисунка структуры поверхностей;

- в качестве дезинфицирующего средства использовали раствор «АНОЛИТ АНК-СУПЕР», полученного на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР», установленной в лаборатории института (производство ООО «Делфин Аква»). Данный раствор максимально приближен к идеальным свойствам (количество, состав и т.д.) метастабильных соединений и характеризуется следующими показателями: Сах-500мг/л (0,05%); общая минерализация - 0,9г/л; рН-6,0 и ОВП – 1100мВт, конверсия NaCl – 99,99%, который наносили на поверхность с помощью установки Rarher.

- грузовой отсек товарного вагона (№58721333) общей площадью  $120\text{м}^2$  были продезинфицированы по режиму II категории из расчета  $0,3\text{ л/м}^2$

средства «АНОЛИТАНК-СУПЕР» и экспозиция 90 минут при контроле по тест-культуре стафилококка;

- грузовой отсек товарного вагона (№58721341) общей площадью 120м<sup>2</sup> были продезинфицированы по режиму III категории из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» и экспозиция 120 минут при контроле по культуре рода *Bacillus*;

- рефрижераторная камера контейнера на железнодорожной платформе (№58721279) общей площадью 130 М<sup>2</sup> была продезинфицированы по режиму II категории из расчета 0,3л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 минут при контроле по тест-культуре стафилококка

- рефрижераторная камера контейнера на железнодорожной платформе (№58721732) общей площадью 130м<sup>2</sup> была продезинфицирована по режиму III категории при контроле по споровой тест-культуре рода *Bacillus* из расчета 0,5 л/м<sup>2</sup> средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» и экспозиции 120 минут;

Для микробиологического анализа пробы отбирали с поверхностей камер до и после проведения дезинфекции, затем проводили посев по общепринятой методике: при определении стафилококков - на МПА с 8,5% NaCl и культуры рода *Bacillus* – на МПА и МПБ. Инкубацию посевов проводили в термостате при 37<sup>0</sup>С. Учет результатов бактериологического исследования осуществляли через 24 ч. и 7 суток согласно «Методическим указаниям по контролю качества ветеринарной дезинфекции животноводства (2002)

Результаты производственных испытаний приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты производственных испытаний разработанных режимов применения раствора «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для дезинфекции вагонов и рефрижераторных контейнеров на железнодорожной платформе по режимам II и III категории (n=3)

Вид транспорта	Режим II категории микрофлора ( <i>Staph.spp</i> )		Эффективность обеззараживания, %
	До обработки КОЕ/см <sup>2</sup>	После обработки	
Грузовой отсек товарного вагона №58721333	650±7	-	100
	520±4	-	100
Рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе №58721341			

Продолжение таблицы 1

Режим III категории микрофлора (Bacillus.spp)			
Грузовой отсек товарного вагона № 58721279	20±2	-	100
Рефрижераторный контейнер на железнодорожной платформе № 58721732	16±2	-	100

Как видно из таблицы 1, после однократного нанесения «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» в дозе 0,3-0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции при контроле по стафилококку 90 минут и культуре рода Bacillus 120 минут установлено полное отсутствие стафилококка и бактерий рода Bacillus (100%)

#### Заключение

После однократного нанесения раствора «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» (Сах-500мг/л, рН-6,0) обеспечивается 100%-ное обеззараживание автотранспорта, железнодорожных вагонов, контейнеров (в т.ч. железнодорожных):

- по режиму II категории «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» в дозе 0.3 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 минут при контроле по культуре стафилококка;
- по режиму III категории «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» в дозе 0.5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 минут при контроле по культуре рода Bacillus.




Таким образом, раствор «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» может быть рекомендован для дезинфекции по режимам II и III категориям транспортных средств и контейнеров, используемых для перевозки животных, сырья и продуктов животного происхождения.

Председатель комиссии:



Члены:



 Якимчук В.И.  
 Шолда Л.И.  
 Тимофеева И.В.  
 Попов П.А.



## АКТ №1

производственных комиссионных испытаний разработанных режимов применения дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей цеха убоя и первичной переработки свиней предприятия фирмы ООО "Агрофирма "Сафоновское" Московской области.

Мы, нижеподписавшиеся, заведующий производством ООО "Агрофирма "Сафоновское" Клейменова С.Е., начальник отдела ветеринарного контроля ГУВ МО Раменская районная СББЖ Епифанов И.М., научные сотрудники ФГБНУ ВНИИВСГЭ, кандидаты биологических наук Попов П.А. и Лемясева С.В., составили настоящий акт о том, что были проведены испытания разработанных режимов и технологии применения средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для дезинфекции цеха первичной переработки свиней ООО "Агрофирма "Сафоновское".

В качестве дезинфицирующего средства использован раствор «АНОЛИТ АНК-СУПЕР», который получали на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» третьего поколения, предоставленной институту по договору фирмой ООО «Делфин Аква». Полученный раствор характеризовался следующими показателями: Сах-500мг/л (0,05%), общая минерализация до 0,9г/л; рН-6,0- 6,5; ОВП-1000мВт, конверсия хлорида натрия 99,9%;

Объектом обработки служили объекты цеха убоя и первичной переработки скота, где однократно дезинфицировали стены, пол и другие объекты в отсутствии животных и продуктов убоя общей площадью 10 м<sup>2</sup>.

Перед проведением дезинфекции поверхности стен и пола были подвергнуты тщательной механической очистке.

Качество дезинфекции контролировали по выделению бактерий группы стафилококков и бактерий рода *Bacillus* из смывов с естественно контаминированных поверхностей в соответствии с требованиями «Методических указаний о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987г.), «Рекомендаций по санитарно-бактериологическому исследованию смывов с поверхностей объектов, подлежащих ветеринарному надзору» (1988г.) и «Правил проведения дезинфекции объектов государственного ветеринарного надзора» (2002г.).

В результате проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков с поверхностей стен и



полы цеха были обеззаражены однократным нанесением «АНОЛИТА АНК-СУПЕР» при норме расхода 0,3-0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 минут; при контроле качества дезинфекции по выделению бактерий рода *Bacillus* обеззараживание поверхностей и стен, полы секции были обеззаражены однократным нанесением средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 минут.

В контрольных смывах до обработки с поверхностей были выявлены стафилококк и бактерии рода *Bacillus*, которые обнаружены в 100% случаев исследуемых проб.

### Заключение

После однократного нанесения раствора средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» на поверхности стен и пола цеха первичной переработки свиней при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 минут достигнуто обеззараживание поверхностей при контроле по стафилококку, а при контроле по бактериям рода *Bacillus* при норме расхода 0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 120 минут.

Средство «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» может быть рекомендовано для проведения профилактической и вынужденной дезинфекции поверхностей стен и пола цеха убоя и первичной переработки свиней при контроле качества дезинфекции с применением тест-культур стафилококка и бактерий рода *Bacillus*.

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

Клейменова С.Е.

Епифанов И.М.

Лемясева С.В.

Попов П.А.



«УТВЕРЖДАЮ»  
 зам. директора ФГБНУ ВНИИВСГЭ  
 профессор Поинов Н.И.

«19» \_\_\_\_\_ 2017г.

### АКТ №2

производственных комиссионных испытаний разработанных режимов применения дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для обеззараживания различных поверхностей убойного пункта фирмы ООО "Продторг+" Подольского района Московской области

Мы, нижеподписавшиеся, зам. директора по качеству ООО "Продторг+" Шолда Л.И., ветеринарного врача фирмы Челноковой И.В., старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Попов П.А., младший научный сотрудник, кандидат биологических наук Онищенко Д.А., составили настоящий акт о том, что в период с 20.06 по 15.07 были проведены испытания разработанных режимов и технологии применения средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для дезинфекции убойного пункта ООО "Продторг+» В качестве дезинфицирующего средства был использован раствор «АНОЛИТ АНК-СУПЕР», получаемого на установке «СТЭЛ-АНК-СУПЕР-40» третьего поколения, предоставленной институту по договору фирмой ООО «Делфин Аква». Полученный раствор характеризовался следующими показателями: Сах-500мг/л (0,05%), общая минерализация до 0,9г/л; рН-6,0- 6,5; ОВП-1000мВт, конверсия хлорида натрия 99,9%;

Объектом обработки служил убойный пункт (зона убоя, нутровки и разделки туш), где однократно дезинфицировали стены и пол в отсутствие животных.

Перед проведением дезинфекции поверхности стен и пола были подвергнуты тщательной механической очистке.

Качество дезинфекции контролировали по выделению бактерий группы стафилококков и бактерий рода *Bacillus* из смывов с естественно загрязненных поверхностей в соответствии с требованиями «Методических указаний о порядке испытания новых дезинфицирующих средств для ветеринарной практики» (1987г.), «Рекомендаций по санитарно-бактериологическому исследованию смывов с поверхностей объектов, подлежащих ветеринарному надзору» (1988г.) и «Правил проведения дезинфекции объектов государственного ветеринарного надзора» (2002г.).

В результате проведенных производственных испытаний при контроле качества дезинфекции по выделению стафилококков с поверхностей стен и пола цеха были обеззаражены однократным нанесением «АНОЛИТА АНК-СУПЕР » при норме расхода 0,3-0,5 л/м<sup>2</sup> и экспозиции 90 минут. При контроле качества дезинфекции по выделению бактерий рода *Bacillus* обеззараживание поверхностей стен и пола секции были обеззаражены



**Государственное научное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
ветеринарной санитарии, гигиены и экологии**

Утверждаю:  
Директор ГНУ ВНИИВСГЭ  
Академик РАН, профессор  
А.М.Смирнов  
2014г.



Экспериментальные данные по определению бактерицидных и бактериостатических свойств и дезинфицирующего действия средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР», получаемого на установке типа «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» фирмы ООО «Делфин АКВА» (Россия)

Москва-2014г.

### 1. Введение

Исследования выполнены в 2014г. в лаборатории ветеринарной санитарии на госгранице, транспорте и мясоперерабатывающих предприятиях ГНУ ВНИИВСГЭ (исполнители проф. Бутко М.П., к.в.н. Фролов В.С., к.б.н. Попов П.А., м.н.с. Лемясева С.В.) при техническом содействии фирмы ООО «Делфин Аква» согласно договора № 1/140 о научно-техническом сотрудничестве между ГНУ ВНИИВСГЭ (директор А.М. Смирнов) и ООО «Делфин Аква» от 18.03.2014г. (директор А.В. Смирнов).

Исследования проведены согласно Этапа 2.1. «Изучить бактериостатические и бактерицидные свойства и дезинфицирующее действие оксидантов 3-го поколения, получаемых электрохимическим синтезом раствора хлорида натрия», утвержденного директором института, академиком РАН, профессором А.М. Смирновым 28.01.2014г.

Для выполнения исследований по данной тематике согласно договора с ООО «Делфин Аква» институтом была получена и установлена в лаборатории установка третьего поколения «СТЭЛ-АНК-СУПЕР» с комплектом соответствующей документации (паспортом, руководством по эксплуатации, ТУ на дезсредство «АНОЛИТ-АНК-СУПЕР», инструкции по применению дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР»)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ, ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ  
(ФГНБУ «ВНИИВСГЭ»)

«Утверждаю»:

Заместитель директора  
по научной работе, профессор  
ФГБНУ ВНИИВСГЭ,  
*Н.И. Попов*  
«10» декабря 2015г.



**ТЕХНОЛОГИЯ**  
**применения дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-  
СУПЕР» для обеззараживания сточных вод с учетом их  
санитарной категории, получаемых после обработки  
транспортных средств, используемых для перевозки  
животноводческих грузов**

Москва - 2015

Технология разработана лабораторией ветеринарной санитарии на государственной границе, транспорте и мясоперерабатывающих предприятиях (М.П. Бутко, П.А. Попов, С.В. Лемясева, Д.А. Онищенко) ФГБНУ Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии при техническом содействии фирмы ООО «Делфин Аква» (В.М. Бахир, Л.Г. Ипатова).

Рекомендуется для проведения ветеринарно-санитарной обработки сточных вод от транспортных средств, используемых для перевозки животных, сырья и продукции животного и растительного происхождения.

Режимы и технология могут быть использованы ветеринарными специалистами на дезинфекционно-промывочных станциях (ДПС) и дезинфекционно-промывочных пунктах (ДПП) железнодорожных станций, на специально оборудованных площадках мясо-, птице- и рыбперерабатывающих предприятий, автобазах, морских и речных причалах, в аэропортах и других учреждениях, занимающихся перевозкой животноводческих грузов.

Рецензент – Зам. директора по научной работе ФГБНУ ВНИИВСГЭ, зав. лабораторией дезинфекции, доктор ветеринарных наук, профессор Н.И. Попов.

«Технология...» рассмотрена и одобрена Ученым Советом ФГБНУ ВНИИВСГЭ (протокол № 8 от «11» ноября 2015г.)

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Отделение сельскохозяйственных наук  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ, ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ»  
(ФГБНУ «ВНИИВСГЭ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель методической комиссии  
«Ветеринарная санитария, гигиена и экология»  
секции зоотехнии и ветеринарии Отделения  
сельскохозяйственных наук РАН,  
академик РАН



А.М. Смирнов  
2016 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ**  
применения средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для  
дезинфекции транспортных средств и контейнеров,  
используемых для перевозки животноводческих грузов

Москва - 2016



Технология разработана лабораторией ветеринарно-санитарных технологий (М.П. Бутко, П.А. Попов, С.В. Лемясева, Д.А. Онищенко) ФГБНУ Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии при техническом содействии фирмы ООО «Делфин Аква» (В.М. Бахир, Л.Г. Ипатова).

Рекомендуется для проведения дезинфекции транспортных средств, используемых для перевозки животных, сырья и продукции животного и растительного происхождения.

Режимы и технология могут быть использованы ветеринарными специалистами на дезинфекционно-промывочных станциях (ДПС) и дезинфекционно-промывочных пунктах (ДПП) железнодорожных станций, на специально оборудованных площадках мясо-, птице- и рыбоперерабатывающих предприятий, автобазах, морских и речных причалах, в аэропортах, животноводческих хозяйствах и других учреждениях, занимающихся перевозкой животноводческих грузов.


Рецензент – Зам. директора по научной работе ФГБНУ ВНИИВСГЭ, зав. лабораторией дезинфекции, доктор ветеринарных наук, профессор Н.И. Попов.

«Технология...» рассмотрена и одобрена Ученым Советом ФГБНУ ВНИИВСГЭ (03 ноября 2016г.) и утверждена методической комиссией «Ветеринарная санитария, гигиена и экология» секция зоотехнии и ветеринарии Отделения сельскохозяйственных наук РАН (15 ноября 2016г.)

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
Отделение сельскохозяйственных наук  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ САНИТАРИИ, ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ  
(ФГНБУ «ВНИИВСГЭ»)

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Руководитель секции зоотехнии и ветеринарии  
Отделения сельскохозяйственных наук РАН,  
академик РАН

  
В.В. Калашников  
« 23 » ноября 2017 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ**

применения дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-  
СУПЕР» для ветеринарно-санитарной обработки цехов убоя и  
первичной переработки убойного скота на мясокомбинатах и  
скотоубойных пунктах

Москва - 2017

Технология разработана лабораторией ветеринарно-санитарной экспертизы (М.П. Бутко, П.А. Попов, С.В. Лемясева, Д.А. Онищенко) ФГБНУ «Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» при техническом содействии фирмы ООО «Делфин Аква» (В.М. Бахир, Л.Г. Ипатова).

Рекомендуется для проведения дезинфекции цехов убоя и первичной переработки убойного скота на мясокомбинатах и скотобойных пунктах.

Режимы и технология могут быть использованы ветеринарными специалистами на мясоперерабатывающих предприятиях всех типов, где проводится убой и первичная переработка убойного скота, а также в животноводческих хозяйствах, оборудованных для этих целей, гарантирующих выпуск качественной продукции животного происхождения.

Рецензент: Зам. директора по научной работе ФГБНУ ВНИИВСГЭ, зав. лабораторией дезинфекции, доктор ветеринарных наук, профессор Н.И. Попов.

«Технология применения дезинфицирующего средства «АНОЛИТ АНК-СУПЕР» для ветеринарно-санитарной обработки цехов убоя и первичной переработки убойного скота на мясокомбинатах и скотобойных пунктах » рассмотрена и одобрена Ученым Советом ФГБНУ «ВНИИВСГЭ» и Методической комиссией «Ветеринарная санитария, гигиена и экология» секции зоотехнии и ветеринарии Отделения сельскохозяйственных наук РАН (протоколы №№5/4 от 25.10.2017г.)

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

Отделение сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт  
ветеринарной санитарии, гигиены и экологии  
- филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт  
экспериментальной ветеринарии  
имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко  
Российской Академии Наук»

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Заместитель академика-секретаря Отделения  
сельскохозяйственных наук РАН - руководитель  
секции зоотехнии и ветеринарии,  
академик РАН

 В. В. Калашников  
« 19 » сентября 2019 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ**

**ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ГИПОНАТ-БПО»  
ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА ПО  
ОТНОШЕНИЮ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ИНФЕКЦИОННЫХ  
БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ  
I, II ГРУПП УСТОЙЧИВОСТИ**

Москва 2019

## 1. Разработчики технологии

Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных I, II групп устойчивости разработана сотрудниками лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы Всероссийского научно - исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр - Всероссийский научно - исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИВСГЭ - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) - (академик РАН Дорожкин В. И., д.в.н., Бутко М.П., к.б.н., Попов. П.А.)

Технология предназначена для ветеринарных специалистов животноводческих (в том числе птицеводческих, звероводческих) и фермерских хозяйств, санитарных боен на мясокомбинатах и убойных пунктов, ветеринарных лечебниц, клиник, питомников, вивариев, зоопарков, цирков и др.

Рецензент - заведующий лаборатории дезинфекции, д.в.н. Н.И. Попов.

Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных I и II групп устойчивости рассмотрена и одобрена на заседании научно-методической комиссии ВНИИВСГЭ - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (протокол № 2 от 19 июня 2019г.) Учёного совета ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_).

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

Отделение сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт  
ветеринарной санитарии, гигиены и экологии- филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения  
«Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский  
институт экспериментальной ветеринарии  
имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко  
Российской Академии Наук»**«УТВЕРЖДАЮ»**Заместитель академика-секретаря Отделения  
сельскохозяйственных наук РАН -  
руководитель секции зоотехнии и ветеринарии,  
академик РАН

В. В. Калашников

2019 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ**

**ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ГИПОНАТ-  
БПО» ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО  
НАДЗОРА ПО ОТНОШЕНИЮ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ИНФЕКЦИОННЫХ  
БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ  
IV ГРУППЫ УСТОЙЧИВОСТИ**

Москва – 2019

## 1. Разработчики технологии

Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных IV группы устойчивости разработана сотрудниками лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы Всероссийского научно - исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр - Всероссийский научно - исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко Российской академии наук» (ВНИИВСГЭ - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) - (академик РАН Дорожкин В. И., д.в.н., Бутко М.П., к.б.н.. Попов.П.А.)

Технология предназначена для ветеринарных специалистов животноводческих (в том числе птицеводческих, звероводческих) и фермерских хозяйств, санитарных боен на мясокомбинатах и убойных пунктов, ветеринарных лечебниц, клиник, питомников, вивариев, зоопарков, цирков и др.

Рецензент - заведующий лаборатории дезинфекции, д.в.н. Н.И. Попов.

Технология применения дезинфицирующего средства «Гипонат-БПО» для дезинфекции объектов ветеринарного надзора по отношению к возбудителям инфекционных болезней сельскохозяйственных животных IV группы устойчивости рассмотрена и одобрена на заседании научно-методической комиссии ВНИИВСГЭ - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (протокол № 2 от 19 июня 2019г.) Учёного совета ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН (протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_).

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2560688

**СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ ВЕТЕРИНАРНОГО  
НАДЗОРА**

Патентообладатель(ли): *Государственное научное учреждение  
Всероссийский научно-исследовательский институт  
ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской  
академии сельскохозяйственных наук (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2014141991

Приоритет изобретения 20 октября 2014 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Российской Федерации 22 июля 2015 г.

Срок действия патента истекает 20 октября 2034 г.

Заместитель руководителя Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Л.Л. Кирий





## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2643585

**СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии" Российской академии сельскохозяйственных наук" (RU)*

Авторы: *Дорожкин Василий Иванович (RU), Бутко Михаил Павлович (RU), Попов Петр Александрович (RU), Смирнов Анатолий Михайлович (RU), Майстренко Евгения Семеновна (RU)*

Заявка № 2017121104

Приоритет изобретения 16 июня 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 02 февраля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 16 июня 2037 г.



Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2644746

**СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии" (ФГБНУ "ВНИИВСГЭ") (RU)*

Авторы: *Дорожкин Василий Иванович (RU), Бутко Михаил Павлович (RU), Попов Петр Александрович (RU), Смирнов Анатолий Михайлович (RU), Майстренко Евгения Семеновна (RU)*

Заявка № 2017121102

Приоритет изобретения 16 июня 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 13 февраля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 16 июня 2037 г.



*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2644747

**СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии" (ФГБНУ "ВНИИВСГЭ") (RU)*

Авторы: *Дорожкин Василий Иванович (RU), Бутко Михаил Павлович (RU), Попов Петр Александрович (RU), Смирнов Анатолий Михайлович (RU), Майстренко Евгения Семеновна (RU)*

Заявка № 2017121106

Приоритет изобретения 16 июня 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 13 февраля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 16 июня 2037 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

*Г.П. Ивлиев*



## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2645078

**СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской академии сельскохозяйственных наук" (RU)*

Авторы: *Дорожкин Василий Иванович (RU), Бутко Михаил Павлович (RU), Попов Петр Александрович (RU), Смирнов Анатолий Михайлович (RU), Майстренко Евгения Семеновна (RU)*

Заявка № 2017121100

Приоритет изобретения 16 июня 2017 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 15 февраля 2018 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 16 июня 2037 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2697667

СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук" (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2018136124

Приоритет изобретения 12 октября 2018 г.

Дата государственной регистрации в  
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 16 августа 2019 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 12 октября 2038 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев



## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2703305

СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук" (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2018136129

Приоритет изобретения 12 октября 2018 г.

Дата государственной регистрации в  
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 16 октября 2019 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 12 октября 2038 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

 Г.П. Ивлиев



## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2710600

СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук" (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2018136126

Приоритет изобретения 12 октября 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 30 декабря 2019 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 12 октября 2038 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

*Г.П. Ивлиев* Г.П. Ивлиев



## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2711188

СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук" (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2018136125

Приоритет изобретения 12 октября 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 15 января 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 12 октября 2038 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*





## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2711189

СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук" (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2018136128

Приоритет изобретения 12 октября 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 15 января 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 12 октября 2038 г.



*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*

## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2711659

**СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОБЪЕКТОВ  
ВЕТЕРИНАРНОГО НАДЗОРА**

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук" (ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2018136123

Приоритет изобретения 12 октября 2018 г.

Дата государственной регистрации в  
Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 20 января 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 12 октября 2038 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

 Г.П. Ивлиев

