ТАДЖИКСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

УДК: 619 (575.3)
ББК 48 72 (2 таджик)
Т-50

На правах рукописи

ТОИРОВ АБДУРАХИМ САНГОВИЧ

МОНИТОРИНГ СОВРЕМЕННОЙ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ ЗАХОРОНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук по специальности 4.3.2. ветеринарная микробиология, (вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология)

Научный руководитель:
доктор ветеринарных наук,
Абдуллоев Азизулло Одилович

Душанбе – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ …….4

ВВЕДЕНИЕ…..……...5

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ...…….....14

1.1. Историческая характеристика сибирской язвы сельскохозяйственных животных……14

1.2. Эпизоотологические данные по сибиреязвенным захоронениям животных……18

1.3. Влияние природно-климатических условий на сибирскую язву животных ……...…22

1.4. Методы выявления сибирской язвы в сибиреязвенных захоронениях животных……25

1.5. Специфическая профилактика сибирской язвы……..31

1.6. Заключение по обзору литературы……...37

ГЛАВА 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ……..42

2.1. Материалы и методы исследований…….42

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ …...……..53

3.1. Природно-климатические условия и особенности сибиреязвенных захоронений животных в Хатлонской области Республики Таджикистан……...……..….53

3.2. Изучение эпизоотологический ситуации сибирской язвы в Хатлонской области Республики Таджикистан……...63

3.3. Изучение активности сибиреязвенных захоронений животных на территории Хатлонской области Республики Таджикистан……..….……...75

3.4. Роль почвы в эпизоотическом процессе при сибирской язве животных……84

3.5. Изучение эффективности действия дезинфицирующего средства на бациллу антракс в сибиреязвенных захоронениях животных……..90

3.6. Инцидентность бациллы антракс с использованием ПЦР-анализа…...……..101
3.7. Совершенствование мер по ликвидации сибиреязвенных захоронений животных ……..……...…106
ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....112
ВЫВОДЫ…..……121
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ……..…..……..…122
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ ……..123
ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ……...……139
ПРИЛОЖЕНИЕ… ……**.....**143

ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ ПОНЯТИЙ И СОКРАЩЕНИЙ

КРС – крупный рогатый скот

МПА– мясо пептоны агар

МПБ – мясо пептоны белён

МРС – мелкий рогатый скот

НО – неблагополучный очаг

ПЦР– полимеразной ценой реакция

РА – реакция агглютинации

РТ – Республика Таджикистан

СНГ – содружество независимых государств

ТАСХН – Таджикская академия сельскохозяйственных наук

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. На основании данных Fudjikurta. T. (1989): «**Сибирская язва (Anthrax)** – остропротекающее инфекционное заболевание человека и животных» [120, с.15-16]. Возбудитель сибирской язвы *Bacillus anthracis* относится к отряду *Eubacteriales*, семейству *Bacillaceae*, роду и подроду *Bacillus*. Заболевание может поражать не только отдельные виды диких животных и птиц, но и все известные виды домашних животных.

Как отмечается в литературе, «почва являетсярезервуаром возбудителя инфекции, сохранятся в течение многих лет. Почва является источником возбудителя инфекции для животных, а иногда для человека, когда возбудитель вегетирует в почве» [100, с. 48-52].

Среди животных известны несколько путей заражения этой инфекцией, основным из которых является алиментарный– при перегоне на летние пастбища животных и обратно при перегоне их на зимние пастбища – животные инфицируются при кормлении и выпаивании, а также при вдыхании инфицированной пыли, имеющей возбудителей антракса. Другой путь, которые редко встречается – это при поражении кожи и слизистых оболочек, через естественные отверстия, ещё один путь заражения – это трансмиссивный путь, когда животные заражаются от укусов слепней, осенних мух-жигалок и кровососущих комаров [43, с. 70-89; 45, с. 24;106, с. 26].

В эпизоотологии сибирской язвы определённую роль играет почва, служащая местом пребывания возбудителя [8, с10-11]. Почва обычно загрязняется возбудителем сибирской язвы чрез мочу, испражнения, слюну больных животных, их трупы, когда после смерти у животных из естественных отверстий вытекает кровянистая жидкость, содержащая возбудитель.

Использование отходов фабрик, перерабатывающих шерсть и волосы животных, в качестве удобрений, а также распашка скотомогильников и проведение на их территории земляных работ и мелиоративных мероприятий представляют потенциальную опасность с точки зрения инфицирования почвы.

По мнение Муминов А.А. и соавторов: «согласно данным ВОЗЖ, ежегодно в мире фиксируется более 28 миллионов случаев заболевания сибирской язвой среди животных разного возраста, а число зарегистрированных заболеваний среди людей варьируется от 100 до 120 тысяч, при этом летальность остаётся низкой.

Основным источником заражения человека является животные, в основном больной скот, как крупный рогатый, так и мелкий. Источником инфекции преимущественно является животный мир, особенно домашний скот». [52, с. 115-120]. Основные пути заражения людей сибирской язвой связаны с профессиональной деятельностью — в зоне риска находятся чабаны, пастухи, работники зооветеринарной службы, кожевенной промышленности и другие специалисты, имеющие контакт с животными и их продуктами жизнедеятельности. Дополнительными факторами, способствующими распространению болезни, являются проживание в районах с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой, наличие захоронений заражённых животных и скотомогильников.

Сибирская язва наносит значительный урон животноводческой отрасли, приводя к экономическим потерям. Среди последствий — снижение объёмов животноводческой продукции, необходимость уничтожения заражённых туш, а также утилизация инфицированных кормов и других сельскохозяйственных товаров. Точные и своевременные диагностические методы играют ключевую роль в предотвращении распространения инфекции и минимизации её последствий.

На территории Республики Таджикистан среди людей и сельскохозяйственных животных в настоящее время зооантропонозное заболевание представляет большую эпизоотологическую, эпидемиологическую проблему.

Республика Таджикистан является самой густонаселённой в регионе и имеет тесные связи с неблагополучными по сибирской язве административными территориями – Афганистаном, Узбекистаном, Кыргызстаном, Китаем и др. В Республике Таджикистан имеются хорошие природно-климатические условия для

развития многоотраслевого сельского хозяйства. В основном животноводческие отрасли имеют направленность на молочное и мясное скотоводство. И здесь имеются вероятности заражений людей антропонозными болезнями, как сибирской язвой.

Настоящая работа в Республике Таджикистан выполнена в соответствии с рекомендациями МЭБ и в соответствии с планами НИР (Государственная тематика №0121 TJ 1098 УДК 619.616.98.579), осуществляются мониторинговые исследования, проводятся мероприятия по выявлению, изучению активности сибиреязвенных захоронений животных, ликвидации неблагополучных пунктов и очагов.

Исследование сибиреязвенных захоронений животных требует глубоких знаний в области эпизоотологии, особенностей распространения инфекционных агентов в различных природно-климатических условиях, а также механизмов выживания бациллы Bacillus anthracis.

В последние несколько лет в Таджикистане ведутся разработки новых методов обнаружения возбудителей сибирской язвы в неблагополучных регионах. Помимо этого, активно внедряются современные дезинфицирующие средства, направленные на эффективное уничтожение бактерий и предотвращение дальнейшего распространения инфекции.

Степень научной разработанности изучаемой проблемы.

Согласно работ учёных мира по сибирской язве, во многих странах Африки, Ближнего Востока, Азии, Южной Америки, Европы, животноводческой отрасли в перечисленных государствах наносится значительный экономический ущерб.

Предотвращение возникновения эпизоотических очагов и неблагополучных пунктов по сибирской язве рассматривается как необходимый компонент глобальной продовольственной безопасности.

Г. Ш. Наврузшоевой, Д. А. Девришевым и др. в 2005 году установлены приемлемые для Таджикистана эпизоотологический мониторинг и совершенствование мер специфической профилактики сибирской язвы, адаптированные к условиям Таджикистана. Они также предложили меры и

мероприятия, направленные на снижение потерь скота от сибирской язвы как в крупных животноводческих хозяйствах, так и в частном секторе.

Тема диссертационной работы является актуальной и посвящена изучению неблагополучных пунктов и очагов по сибиреязвенным захоронениям животных в Кулябском и Бохтарском регионах Хатлонской области Республики Таджикистан. Поступивший материал из сибиреязвенных захоронений животных изучен в лабораторных условиях.

Связь исследования с программами (проектами), научной тематикой

Проведённые нами исследования, являются составной частью государственных тематик: «Изучение влияния природных, климатических и социальных факторов на эпизоотологические и эпидемиологические проявления сибирской язвы и бешенства совершенствование системы мер по их профилактике» (2021-2025гг).

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследований. Цель настоящего исследования является мониторинг сибиреязвенных захоронений павших животных для определения наличия или отсутствия в них сибиреязвенной бациллы в Хатлонской области Республики Таджикистан:

– определить возбудитель сибирской язвы из сибиреязвенных захоронений павших животных;

– показать активность сибиреязвенных захоронений павших животных;

– изучить эффективность действия дезинфицирующих средств на сибиреязвенных бацилл в сибиреязвенных захоронениях.

Задачи исследования:

1. провести анализ природно-климатических условий и особенностей распространения сибиреязвенной бациллы из сибиреязвенных захоронений животных в Хатлонской области Таджикистана;

2. оценить эпизоотологическую ситуацию по сибирской язве в регионе, выявив основные факторы, влияющие на распространение заболевания;

3. исследовать активность и динамику сибиреязвенных захоронений животных на территории Хатлонской области;

4. определить эффективность современных дезинфицирующих средств в отношении бацилл Bacillus anthracis, выявленных в местах захоронения заражённых животных;

5. установить уровень распространения сибиреязвенных бацилл с применением метода ПЦР-диагностики;

6. разработать и усовершенствовать меры борьбы, направленные на ликвидацию сибиреязвенных захоронений животных и предотвращение дальнейшего распространения инфекции.

Объектами исследования являлись сибиреязвенных захоронений животных, изоляты *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* и *Bacillus anthracis*.

Предмет исследования оптимизация методов выявление возбудители сибирской язвы в сибиреязвенных захоронение.

Научная новизна исследования.

В ходе комплексных исследований эпизоотологической ситуации сибирской язвы и распространения её природных очагов среди сельскохозяйственных животных, для эпизоотического процесса были выявлены ключевые особенности. Получены новые данные о сибиреязвенных бациллах, обнаруженных в захоронениях животных в разных районах Хатлонской области Таджикистана. Кроме того, проведена оценка эффективности нового дезинфицирующего средства в борьбе с бациллой Bacillus anthracis в местах заражения.

Впервые в стране предложен метод лабораторного определения эффективности применения дезинфицирующего препарата «Анолит нейтральный» против возбудителя сибирской язвы.

Теоретическая и научно-практическая значимость исследований

Теоретические, методологические положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, могут быть использовано в ветеринарных объектов.

На основании полученных результатов исследования разработаны «Руководство по диагностике сибирской язвы в лабораторных условиях» – Душанбе, 2024. Рассмотрено и одобрено на заседании Учёного совета Института

проблем биологической безопасности и биотехнологии АИКТ №4 от 25.04 2024 г, Утвержден директором Института проблем биологической безопасности и биотехнологии, 25.04 2024 г, Наставления по «проведению мероприятий профилактике и борьбе с сибиреязвенных болезней животных» - Душанбе, 2024. Рассмотрено и одобрено на заседании Учёного совета Института проблем биологической безопасности и биотехнологии АИКТ №4 от 25.04 2024г. Утвержден директором Института проблем биологической безопасности и биотехнологии, 25.04 2024г, предложено Кадастр неблагополучных пунктов сибирской язви животных в Хатлонской оласти Республике Таджикистан – с дополнениями (передано Комитет продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан), Монография "Электрохимические растворы, дезинфекция, оптимизация и нормализация обменных процессов, повышения сохранности, увеличения прироста у животных и птицы с использованием электрохимических растворов и ратительно-тканевых препаратов" Екатеринбург, 2025.

Положения, выносимые на защиту:

- проведен анализ природно-климатических условий и особенностей распространения сибиреязвенной бациллы из сибиреязвенных захоронений животных в Хатлонской области Таджикистана;

- изучена и проведена оценка эпизоотологической ситуации по сибирской язве в регионе, выявлены основные факторы, влияющие на распространение заболевания, исследована активность и динамика сибиреязвенных захоронений животных на территории Хатлонской области с применением метода ПЦР-диагностики;

- разработаны и усовершенствованы меры борьбы, направленные на ликвидацию сибиреязвенных захоронений животных и предотвращение дальнейшего распространения инфекции, определена эффективность современных дезинфицирующих средств в отношении бацилл *Bacillus anthracis*, выявленных в местах захоронения заражённых животных.

Степень достоверности результатов: Предотвращение возникновения эпизоотических очагов и неблагополучных пунктов по сибирской язве рассматривается как необходимый компонент глобальной продовольственной безопасности. Посвящена изучению неблагополучных пунктов и очагов по сибиреязвенным захоронениям животных в районах Хатлонской области Республики Таджикистан. Поступивший материал из сибиреязвенных захоронений животных изучен в лабораторных условиях.

Результаты исследований обсуждены на ученном совете института проблем биологической безопасности и биотехнологии и опубликованный в рецензируемых журналах, рекомендованные ВАК при Президенте республики Таджикистан и ВАК РФ,

Выводи и практические предложения, вытекают из теоретических данных и результатов собственных исследованы.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Проведённые исследования полностью соответствуют положениям, закреплённым в пунктах 3.5 - методы выделения микроорганизмов и вирусов из патологического материала, средства и методы диагностики инфекционных болезней животных, индикация патогенных микроорганизмов, 3.8 - эпизоотологический мониторинг и надзор. Природная очаговость инфекционных болезней животных, трансмиссивные инфекции животных различной этиологии. Способы и средства борьбы с переносчиками инфекционных болезней. Принципы противоэпизоотической и профилактической работы. Общие и специальные мероприятия по борьбе, профилактике и ликвидации инфекционных болезней животных. Государственные и международные аспекты эпизоотологии и 3.13 - средства и способы обеззараживания кормов и продукции животноводства, контаминированных токсигенными грибами и микотоксинами Паспорта номенклатуры научных специальностей, утверждённого Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан. В рамках диссертационного исследования по специальности 4.3.2 – ветеринарная микробиология (вирусология, эпизоотология, микология с микотоксикологией и иммунология) -

были систематизированы и проанализированы экспериментальные данные, охватывающие ключевые аспекты микробиологии и эпизоотологии.

Личный вклад соискателя ученой степени в исследовании. Основная часть исследований выполнена самостоятельно автором.

Отдельные этапы работы выполнялись автором в сотрудничестве с сотрудниками противоэпизоотической экспедиции Комитета продовольственной безопасности при Правительстве РТ.

Автором детально исследованы природно-климатические условия и особенности расположения сибиреязвенных захоронений животных на территории Хатлонской области Республики Таджикистан.

Выделен возбудитель бациллы антракс из сибиреязвенных захоронений животных в Хатлонской области Республики Таджикистан.

Изучена эффективность действия электрохимического раствора «Анолит нейтральный» на бациллу антракс в сибиреязвенных захоронениях животных, разработан комплекс профилактических мероприятий и меры по ликвидации сибиреязвенных захоронений животных.

Апробатция и реализатсия результатов диссертации.

Основные положения диссертационной работы представлены в виде научных исследований автора и складываются из определения цели исследования, выбора методов реализации поставленных задач, проведения исследований и представления рекомендаций на конференциях и семинарах, проводимых на базе Таджикской академии сельскохозяйственных наук, Комитета продовольственный безопасности при Правительстве Республики Таджикистан, Института проблем биологической безопасности и биотехнологии и других региональных конференциях.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на заседаниях ученого совета Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН (г. Душанбе, 2021-2024 гг.);

- международной научно-практической конференции «Современные пути профилактики наиболее распространённых инфекционных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных» (г. Душанбе, 23 июля 2021 г.);

- международной научно-практической конференции «Благосостояние ветеринарной отрасли и ее научное развитие в Республике Таджикистан» (г. Душанбе, 2023 г.);

- международной научно-практической конференции «Эффективность выращивания сельскохозяйственных животных и птиц и роль ветеринарного обслуживания в обеспечения продовольственной безопасности РТ» (Душанбе, 29 мая 2023 г.);

- международной научно-практической конференции «Экономическое и социальное развитие Таджикистана, его достижения, проблемы и перспективы» (Душанбе, 2023 г.).

Публикации по теме диссертации. По теме диссертации опубликовано 23 научные работы: 1 монография, 2 руководства, 1 кадастр, из них 6 - в изданиях, рекомендованных ВАК при Президенте республики Таджикистан и ВАК РФ,

в которых изложены основные положения и выводы по изучаемой проблеме.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 143 страницах компьютерного текста и структура работа состоит из: введение, обзор литературы, собственные исследования, обсуждение, выводы, практические предложения, библиография, приложения и собственные исследования иллюстрированы 13 таблицами и 21 рисунками.

Приложение диссертации в объёме 8 страниц содержит документацию, подтверждающие изложенный диссертационный материал.

Библиографический список включает 142 источника отечественных и зарубежных авторов.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Историческая характеристика сибирской язвы сельскохозяйственных животных

На основании данных Fudjikura. T. (1989): «Сибирская язва – одна из древнейших инфекций, продолжает регистрироваться повсеместно и ежегодно в мире» [12,с.88; 33, с.288;120, P. 15-16]. По данным ряд авторов Бургасов, П. Н., Бургасов, П. Н., Колесов С.Г. и соавторов: «сибирская язва – это острое и подострое инфекционное заболевание животных и человека, относится к группе опасных инфекций» [14, с. 208; 44, с.17-22]. По данным Ганнушкин, М. С. «почвенные очаги сибирской язвы располагаются на территории стационарно неблагополучных пунктов» [13, с.127; 21, с. 121-138]. Гинсбург, Н. Н., Черкасский, Б. Л. и соавторов: «Возбудитель сибирской язвы обладает почти универсальной патогенностью для млекопитающих. После смерти обсемененными бактериями остаются все органы животного, включая кожу, мех, шерсть и даже кости» [22, с. 57; 97, с.160].

В 1789 году русский врач С. С. Андреевский впервые выявил вирулентность возбудителя сибирской язвы среди животных и людей, отметив широкое распространение заболевания на территории Сибири.

В 1863 году К. Давен описал морфологические формы бактерии Bacillus anthracis, способствующие идентификации возбудителя.

В 1876 году Р. Кох доказал способность бациллы к спорообразованию и сумел выделить чистую культуру возбудителя. В 1877 году он разработал новый диагностический метод - реакцию агглютинации, которая и сегодня широко используется для выявления возбудителя сибирской язвы.

В 1881 году Л. Пастер разработал первую специфическую вакцину для профилактики сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных спустя семь лет учёный Л. Серафини, проводя микроскопические исследования в лабораторных условиях, выявил капсульные образования у бацилл Bacillus anthracis. Аналогичная вакцина была создана в России Л. С. Цинковским в 1883 году [18, с. 55-58;100, с. 26; 48, с. 94-102].

Сибирская язва продолжает представлять угрозу как для животных, так и для людей. Ежегодно в мире регистрируется более миллиона случаев заболевания среди животных. Болезнь отмечается и среди населения [27, с.217-232;107, Р. 1083-1084;122, Р. 10-11].

В Иране, Индии и Западном Пакистане заболевание регистрируется среди лошадей и верблюдов, чаще всего в спорадической форме [7, с. 21;109, Р.471-473; 126, Р. 14-15; 127, Р. 14-15; 129, Р. 438-439].

Кроме того, среди популяций свиней болезнь наиболее часто встречается в Лаосе, Корее, Бирме и Южном Вьетнаме, Бангладеш, Китае [110, Р.46-50;128, Р. 185-208].

Распространена сибирская язва в КНР среди работников сельского хозяйства. В период с 1990 по 1994 год в КНР болезнь была зарегистрирована у 2799 человек, из них у 380 человек болезнь протекала со смертельным исходом [132, Р.575-582; 140, Р. 210-225].

Сибирская язва среди КРС, МРС, свиней, лошадей в 1959-1967 гг. получила широкое распространение в 11 странах Южной Америки [112, Р.306-307;123, Р. 12-13;131, Р. 108-113;118, Р. 26-30]. В Аргентине Турции и Венесуэле отмечено наибольшее число очагов 133[133, Р. 3780-3784;117, Р. 131-140].

В пяти из десяти провинций Непал сибирская язва встречается в спорадической форме.

В сентябре 2001 года сибирская язва была обнаружена в США, в результате чего пострадали 22 человека: из них у 11 обнаружена кожная форма заболевания, у 11 – респираторная. Этот случай был отмечен как террористический акт: споры были отправлены в письме по почте высокопоставленным руководящим работником [84, с.26; 89, с.50]

Как отмечется в литературе. «Сибирская язва была известна на территории африканского континента давно, особенно среди сельскохозяйственных животных. В западных территориях Африканского континента заболевание часто поражает как домашних, так и диких травоядных и всеядных животных, а также регистрируется среди людей» [83, с.26-29;].

В период с 1959 по 1967 годы Южная Европа особенно выделялась по числу вспышек заболевания, на её долю приходилось 19 263 случая, что составляло 71,7% от общего количества вспышек в регионе. В Западной Европе было зарегистрировано 5 418 случаев, в Центральной - 2 190, а в Северной – 117 [108, P. 753-754; 125, P. 2928-2936;142, P218-232; 45, с.24].

Черкасский, Б. Л. и соавторов: «В России вплоть до середины XX века сибирская язва была одной из наиболее распространенных особо опасных инфекционных болезней [9, с.135-142;103, с.75]. Ежегодно от нее погибало огромное число сельскохозяйственных животных и возникали массовые заболевания людей» [94, с. 48-52;101, с.6-8;102, с.384].

В 2012г. в Российской Федерации официально зарегистрировано 12 случаев сибирской язвы у людей, что на 8 случаев перевышает заболеваемость в 2011г. [24, с. 18-214; 74, с.16-23].

За период 1992-1996 гг. в Азербайджане зафиксировано 158 случаев заболевания среди животных [66, с.20].

В Казахстане в 2010-2011 годах число стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язве составило 1767 [73, с. 80-82; 90, с.20]. Основные вспышки регистрировались в центральных районах республики, преимущественно среди крупного и мелкого рогатого скота, лошадей [3, с. 15-20; 56, с.67-68].

В Кыргызстане 690 скотомогильников - очагов сибирской язвы, смытых селями и оползнями, до сих пор не обнаружены [94, с. 12-35].

В Афганистане среди овец заболеваемость носит эпизоотический характер, среди коз и лошадей наблюдаются спорадические случаи [4, с.55; 7, с. 21].

Географическое расположение мест вспышек инфекции показывает антропургический характер сибиреязвенной инфекции. Очаги инфекции преимущественно локализуются в густонаселенных территориях страны [77, с.20-23;91, с. 22-24; 136, P.28-56]. Болезнь характеризуется высокой смертностью, в

первую очередь среди домашних и диких травоядных, а также большинства млекопитающих и нескольких видов птиц [90, с. 50; 94, с 12-35].

Антюганов С.Н., Рязанова А.Г., Еременко Е.И., Куличенко А.Н. и соавторов: «в Кыргызстане в 2008 году насчитывалось более 1445 стационарно неблагополучных пунктов, в которых отмечалась сибирская язва, у 42 человек были зарегистрированы положительные тесты на это заболевание, через год, в 2009 году это количество уменьшилось на 13 человек, составив 6 человек заболевших. Крупнейшая вспышка сибирской язвы произошла в 2001 году в Ошской области, где было зарегистрировано 120 случаев заболевания у населения» [1, с. 26-27; 5, с. 23; 90, с.19; 91, с. 39-42]. В 2020 году в Кыргызстане вспышки сибирской язвы регистрировались в Базар-Коргонском районе Джалал-Абадской области, Кара-Сууйском районе Ошской области и Ат-Башинском районе Нарынской области [93, с.12-13].

В Узбекистане было зафиксировано 3 вспышки сибирской язвы в 2014 году в населённом пункте Хуснобод Хавастского района: заболели 30 жителя в кишлаке Вагашти Ургутского района было госпитализировано 8 человек, участвующих при убое 24 овец. В августе 2014 года из кишлака Канкул во время вынужденного убоя при разделке туш крупного рогатого скота и продаже мяса из 30 обратившихся жителей кишлака было госпитализировано 22 человека [12, с. 88; 50, с. 35-36; 66, с. 20-21].

На территории Таджикистана учтено 378 СНП, отмечены 25 районов с устойчивым проявлением этой инфекции [90, с.19; 92, с.19]. Эта нестабильность зависит от изменения климата в регионе. По данным эпизоотических ситуаций доказано, что в Хатлонской области имеется 644 неблагополучных пункта, которые составляют 1044 неблагополучных очагов, среди районов республиканского подчинения имеется 426 неблагополучных пунктов и 712 эпизоотических очагов. В Согдийской области 84 пункта и 102 эпизоотических очага, в Горно-Бадахшанской автономной области 7 пунктов и 8 эпизоотических очагов [4, с. 55; 54, с.115; 60, с. 46-63].

В 2006–2014 гг. количество эпизоотических очагов снижалось до 63. В 2015–2022 гг. в республике количество эпизоотических очагов составило 45, а количество неблагополучных пунктов достигло 19. В Хатлонский области с 2015 до 2022 годы были выявлены по 7 эпизоотических очагов и неблагополучных пунктов [7, с. 21].

Таким образом, анализ литературных данных свидетельствует о неблагополучной эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по инфекционным заболеваниям, включая сибирскую язву, как в странах ближнего и дальнего зарубежья, так и в Республике Таджикистан [41, с. 42-43].

Одним из ключевых факторов распространения инфекции является импорт домашних животных, а также поступление сырья и продуктов животноводства, которые могут быть заражены возбудителями сибирской язвы. Эти процессы способствуют появлению вспышек заболевания в различных районах и областях республики [75, с. 10-11; 81, с. 216-218; 135, P. 8-32].

1.2. Эпизоотологические данные по сибиреязвенным захоронениям животных

Возбудитель сибирской язвы – *Bacillus anthracis* относится к многочисленному роду *Bacillus,* они представляют собой споры, обитающие в почве, богатой гумусом, кислородом и при кислотности pH 6,8-7,2. При лабораторных микроскопических исследованиях выявлены их основные формы – это грамположительная неподвижная крупная палочка, но иногда имеет несходную морфологию, поэтому их дифференциация часто вызывает определённые трудности [16, с. 331-336; 25, с.275; 41, с.288; 97, с.160].

Возбудитель сибирской язвы - Bacillus anthracis. Принципиально важно, что, как и другие микроорганизмы рода бацилл, это анаэробионт, существующий в двух альтернативных формах - вегетативной внутри больного животного и споровой вне его. Инфекционный, или патобиологический, цикл [42, с. 36-40].

Образование споры происходит при попадании микроба во внешнюю среду при воздействием неблагоприятных факторов внешней среды, в виде споры

микроб сохраняется долгие годы, и передаёт генетические свойства последующему потомству.

По мнение Балчиха А.В. и других авторов; «Основные функции эпизоотолого-эпидемиологического надзора за сибирской язвой - это выявление, учёт, паспортизация и постоянное слежение за санитарно-ветеринарным состоянием и проявлениями эпизоотической и эпидемической активности стационарно неблагополучных пунктов (СНП)» [11, с.17-19; 36, с.25-27; 40, с.288].

Эта способность сибирской язвы играет первичную роль в эпизоотологии и эпидемиологии названых инфекций [30, с. 28; 41, с. 42-43; 71, С. 295]. Споры необходимы не только для сохранения бациллы во внешней среде, но и для сохранения способности сибирской язвы заразить восприимчивых животных.

В прошлом распространение сибирской язвы соответствовало эпизоотическим особенностям заболевания и реальной эпидемиологической ситуации [83, с. 26-29].

Возбудитель Bacillus anthracis способен циркулировать между животными и почвой, создавая устойчивый цикл передачи инфекции. Этот процесс повторяется на протяжении сотен лет, обеспечивая длительное сохранение возбудителя и его эволюционное развитие [6, с. 56-60].

Сибирская язва среди животных продолжает регистрироваться практически на всех континентах, подтверждая её глобальное распространение и биологическую устойчивость [5, с.23.139, Р. 16-18].

В международном масштабе среди учёных, занимающихся данной проблематикой, выделяются три основных взгляда на экологию возбудителя сибирской язвы [105, с. 88; 87, с.240].

1. Некоторые исследователи считают, что Bacillus anthracis является преимущественно почвенным микроорганизмом, поскольку почва служит для него естественной средой обитания, развития и созревания [37, с. 99-105; 46, с. 5-8; 47, с. 23; 61, с.65-74].

2. Другая группа учёных предполагает, что основной средой размножения и сохранения жизнеспособности бактерии являются исключительно теплокровные животные, а почва играет второстепенную роль.

3. Третья точка зрения основана на том, что в природе возбудитель сибирской язвы проходит через две стадии: биотическую (когда бактерия развивается внутри организма хозяина) и абиотическую (споровая форма, позволяющая ей сохраняться в окружающей среде, включая почву) [34, с. 91-97; 38, с. 79; 65,с.105-117]: циркуляции микроба зависит от этих двух фаз (живые организмы и почва), исходя из чего сибирскую язву эти учёные относят к группе сапрозоонозов, по классификации Продовольственной и сельскохозяйственной организации и Всемирной организации здравоохранения животных (ФАО/ВОЗЖ) [39, с. 38-40; 43,с. 70-89; 49, с.152;139,P.16-18;121, P. 953-956].

В ряде исследований представлены эксперименты, подтверждающие способность возбудителя сибирской язвы развиваться в почве при благоприятных условиях. Установлено, что изменение метаболизма бактерии напрямую связано с особенностями её роста в таких средах. По данным Г. П. Березкиной и соавторов (1978), вегетативные формы Bacillus anthracis не развиваются при содержании гумуса в почве менее 0,8%, а уровень pH должен быть не ниже 8,0. Исследователи также выделили оптимальные условия для роста бактерии: температура почвы 26–29°C; влажность 60–80%; уровень pH в пределах 6,5–7,5; уровень осадков 20–30 мм в месяц; содержание гумуса в почве 4–8%; среднемесячная температура 18–24°C; а также концентрация калия, кальция и фосфора до 30 мг%[136, P. 28-56; 137, P. 461]. По результатам экспериментов было сделано заключение, что в чернозёмных почвах южных районов Красноярского края возбудитель способен размножаться, однако его значительное накопление в почве не происходит [31, с. 235–237; 32, с. 16].

Исследователи установили, что оптимальный уровень pH для вегетации и спорообразования возбудителя сибирской язвы составляет 8,0–9,5, при этом выход спор достигает 90%. Если уровень pH снижается до 5,6, спорообразование не происходит вовсе, а бактерия развивается только в вегетативной форме.

При pH 6,0 процесс образования спор ограничивается 15%. Л. Н. Пухтеева и её коллеги (1983) выявили прямую корреляционную зависимость между нейтральным уровнем pH почвы и числом стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язве. Сотрудники Иркутского научно-исследовательского противочумного института выполнили аналогичные изыскания, задействовав педоскопы, диффузные камеры, благодаря чему удалось проследить ход размножения бактериальной популяции возбудителя сибирской язвы на временном интервале от одного года до трёх лет [25, с. 275;17, с.100-101].

На бурых лесных почвах, залегающих в широколиственной зоне Приморского края, экспериментальные наблюдения зафиксировали: активное существование сибиреязвенного микроба, сопровождающееся сменой биологических фаз, растянулось на 5–6 месяцев [101, с. 6-8; 42, с. 36-40].

За указанный временной отрезок исходная микробная общность, состоявшая из единичных споровых форм, приумножилась в тысячи раз. Тем не менее по истечении года пребывания в камере на опытной делянке с бурым лесным грунтом штамм Bacillus anthracis претерпел явление диссоциации, что доказали работы Н. Г. Ипатенко с соавторами (1990, 1991) [33, с. 288].

Исследования показали, что серые лесные почвы Иркутской области обладают высокой антимикробной активностью в отношении возбудителя сибирской язвы, что приводит к его быстрой гибели. Уже спустя 60 суток после внесения бактерии её невозможно выделить из почвы. В солончаковых почвах Туркменистана (пустынная зона) популяция Bacillus anthracis проявляла иную динамику. В течение пяти месяцев наблюдалось активное размножение, при этом вегетативные клетки составляли основную часть популяции [124, P. 10-11]. Однако слабое спорообразование приводило к постепенному снижению численности микроорганизмов и, в конечном итоге, к гибели популяции [16, с.331-336; 86, с.170-171].

В разных странах мира в течение 2006-2009 гг. зарегистрировано 1 636 вспышек сибиреязвенной инфекции среди животных, с общим числом

заболевших 12 606. При этом на крупный рогатый скот (КРС) приходилось 85–87% всех случаев.

Основными факторами распространения болезни в стране являются кормление животных костной мукой, содержащей возбудителя, а также возникновение поствакцинальных осложнений.

В 2006 году в Северной Америке произошла значительная вспышка сибирской язвы, затронувшая четыре штата США и три соседние провинции Канады. В результате заражения погибло свыше тысячи голов домашнего и дикого скота. Согласно эпизоотологическим данным, в Канаде заболевание преимущественно поражает крупный и мелкий рогатый скот, а также диких травоядных животных. Основными факторами передачи инфекции в этом регионе являются молоко больных животных, слепни и птицы из семейства воронов, которые способствуют распространению возбудителя [106, с.26; 141, P.567-580].
В Индии сибирская язва регистрируется среди домашних животных, включая коз и овец свиней, а также среди диких видов, таких как буйволы и даже слоны. Переносчиками возбудителя служат кровососущие насекомые, что объясняет высокий процент кожной формы болезни, отличающейся затяжным течением [43, с. 70-89; 128, P.185-208;135, P.8-32;136, P. 8-32].

Согласно ветеринарным отчётам, в Республике Таджикистан с 1937 до 2015 год насчитывалось свыше 1200 неблагополучных пунктов и 1940 эпизоотических очагов [53, с. 288; 56, с. 67-68]. Несмотря на снижение уровня заболеваемости среди животных и людей, а также значительный прогресс в диагностике, профилактике, исследовании сибиреязвенных захоронений и изучении микробиологических особенностей возбудителя, остаются актуальными вопросы совершенствования эпизоотологического надзора за инфекцией [55, с. 102-106; 77, с. 22-23; 116, P.S116-S176; 134, P. 38-41]. Одним из перспективных направлений развития является внедрение современных компьютерных технологий для мониторинга и контроля эпизоотической ситуации [86, с. 170-171; 87, с. 240; 103, с. 33-40].

Анализ литературных источников подтверждает, что изучение почвенных очагов сибирской язвы остаётся актуальной задачей [8, с. 10-11; 18, с. 55-58]. Споры Bacillus anthracis способны сохраняться в почве на протяжении длительного времени, а при благоприятных условиях вновь активизироваться и приводить к заражению животных [19, с. 64-66; 20, с. 54-56;115, P. 26-30]. Эти особенности подчёркивают необходимость дальнейших исследований в области эпизоотологического надзора, профилактических мероприятий и биологической безопасности [44, с. 17-22; 45, с. 24].

1.3. Влияние природно-климатических условий на сибирскую язву 1.3. Влияние природно-климатических условий на сибирскую язву животных

За последние три десятилетия географическое распространение сибирской язвы практически не изменилось, охватывая все континенты, как и в предыдущие годы [68, с. 22-28].

Факторы, влияющие на развитие и распространение заболевания, включают спектр таких природно-климатических факторов, как: состав и структуру почвы, температурные условия, влажность и уровень кислорода [2, с. 113-117; 99, с.34-37]. Глубокий анализ этих параметров, учитывающий географическую специфику, почвенные особенности и гидрогеологические характеристики, позволяет определить длительность сохранения спор Bacillus anthracis в окружающей среде [29, с. 164-169; 59, с. 51-52;79, с. 21-22].

Сибирская язва относится к категории природно-очаговых почвенных инфекций, где состав грунта играет ключевую роль в поддержании активных эпидемиологических зон. Территория Республики Таджикистан отличается разнообразным рельефом, разделяясь на высокогорные, предгорные и низкогорные районы, а её почвенный покров обладает значительным разнообразием, что непосредственно влияет на эпизоотологическую ситуацию в регионе [15, с.9-11;58, с. 16-21; 57, с. 368-373].

На основании анализа почвенной структуры территория Республики Таджикистан с точки зрения распространения сибирской язвы подразделяется на пять ландшафтных зон

1. светло-серозёмные почвы;
2. типично серозёмные почвы;
3. высокогорные пустынные территории;
4. высокогорные луговые районы;
5. горно-коричнево-карбонатные почвы.

Наиболее неблагополучные зоны по распространению инфекции расположены в долинах, где высота над уровнем моря минимальна, создавая оптимальные условия для размножения возбудителя [59, с.51-52; 60, с. 46-63].

Дополнительными факторами, способствующими появлению новых эпизоотических очагов среди сельскохозяйственных животных, являются [48, с. 112; 59, с. 51-52]:

- агромелиоративные мероприятия в районах, уже неблагополучных по инфекции,
- интенсивные осадки и селевые потоки, особенно весной в предгорных районах,
- эрозия почвы, способствующая выносу спор Bacillus anthracis на поверхность и их распространению на прилегающие территории.

В эпизоотическом процессе сибирской язвы ключевую роль играет количество осадков, особенно в тёплые месяцы года [79, с.21-22].

Этот период характеризуется максимальными температурами воздуха и почвы при минимальном уровне осадков, создавая благоприятные условия для жизненного цикла Bacillus anthracis. Кроме того, в это время животные находятся на летних пастбищах, где сосредоточены основные эпидемиологические очаги заболевания и взлёта насеками [93, с12-35;130, P. 348-353].

При температуре 30–42°C растительность на пастбищах пересыхает, и скот, поедая сухие растения вместе с частицами почвы, заглатывает значительное количество спор, что приводит к инфицированию. Дополнительные факторы, способствующие распространению инфекции [34, с.91-97;58, с.16-21]:

- распашка земель в местах захоронения заражённых останков,
- мелиоративные мероприятия,

- возделывание сельскохозяйственных культур на территориях с историческими вспышками заболевания,
- заготовка и скармливание кормов, которое начинается именно в этот сезон.

Анализ сезонных особенностей распространения сибирской язвы показывает, что наибольшее количество неблагополучных очагов и случаев заболевания среди животных приходится на летний период – 54,3 и 53,7%, соответственно. Осень занимает второе место, с 32,3% очагов и 34,6% заболевших животных, тогда как на весну приходится 8,3% и 7,5% случаев. Зимой же доля инфекции минимальна - 4,3% очагов и 4,2% заболевших животных [35, с. 7-8; 58, с. 16-21;78, с.20-23].

Температурные показатели напрямую зависят от направления ветра. В зимний период более низкие температуры наблюдаются при северо-восточных и восточных воздушных потоках, тогда как юго-восточные и южные ветры способствуют их повышению. Летом экстремальная жара вызывается восточными воздушными массами, а снижение температуры связано с северо-западными ветрами.

Дополнительным фактором, влияющим на эпизоотологическую ситуацию, являются пылевые бури, известные в регионе как «афганец», которые ежегодно приходят из пустынных территорий соседнего Афганистана [57, с.368-373]. Эти природные явления, наиболее часто наблюдаемые в летне-осенний период, способствуют увеличению случаев заболевания среди сельскохозяйственных животных.

1.4. Методы выявления сибирской язвы в сибиреязвенных захоронениях животных

На основании данных Муминов, А. А., Петрова, О. Г. и соавторов: «исследование на сибиреязвенных захоронениях животных включает микроскопию мазков из исходного материала, высевы на питательные среды, постановку ПЦР, биопробы и реакции преципитации.

Все мероприятия, связанные с отбором, транспортировкой и подготовкой проб почвы из зон сибиреязвенных захоронений, осуществляют в строгом

соответствии с требованиями СП 1.3.1285-03 «Безопасность работы с микроорганизмами I-II групп патогенности (опасности)», СП 1.2.036-95 «Порядок учёта, хранения, передачи и транспортирования микроорганизмов I–IV групп патогенности», МУ 1.3.1794-03 «Организация работы при исследованиях методом ПЦР материала, инфицированного микроорганизмами I–II групп патогенности»[10,с.52-53;70, с 100;].

Материал для исследования

Материалом для исследования послужили пробы почв из сибиреязвенных захоронений животных. По данным Bradarić, N. и соавторов: «почва, трава, вода и кровососущие насекомые (клещи)» [112, P.306-307]. На основании данных Муминов, А. А., Петрова, О. Г., и соавторов: «Забор «всех видов материала осуществляется в стерильную стеклянную или пластиковую посуду, соответствующую объёму проб» [59, с. 51-52; 60, с. 46-63; 69, с. 20]. Для проведения бактериоскопии были взяты исследуемые материалы (пробы грунта) и посев на питательную среду (МПА и МПБ). Для бактериологического исследования материалы были взяты из питательной среды и внутренних органов подопытных животных. Для биологических исследований проводилось заражение подопытных животных соответствующим материалом из общей пробы [51, с.3-9; 98, с. 91-93;125, P.2928-2936].

Взятие материала из сибиреязвенных захоронений животных

Процесс отбора почвенных образцов для бактериологических исследований в местах захоронения инфицированных животных проводится на основании эпидемиологических показателей и согласовывается с отделом особо опасных инфекций СЭН МЗ.

Забор почвы осуществляется в летне-осенний сезон, который является наиболее благоприятным для размножения Bacillus anthracis. Из каждого очага должно быть взято не менее 100 проб. В пределах очага выделяется участок площадью 8–16 м², в зависимости от размеров захоронения, где определяются 5 точек отбора на глубине до 2 метров. Для получения проб используется модифицированный бур Малькова.

- Масса каждой образца из одной точки отбора - 60 г.

- Материал помещается в стеклянные ёмкости, герметично закрытые пергаментом.

- Пронумерованные контейнеры с образцами укладываются в металлические биксы, которые затем пломбируются при помощи лейкопластыря.

- Оформляется направление для лабораторного анализа.

Важно, чтобы почвенные образцы были доставлены в лабораторию в течение 48 часов после отбора, что гарантирует их пригодность для дальнейшего исследования.

По данным Николаенко. Д. Н. и на основе документ, утвержденный Минздравом СССР 27 сентября 1984 г, «при отборе проб почвы следует руководствоваться «Методическими рекомендациями по отбору проб почвы для бактериологического исследования на наличие возбудителей сибирской язвы и актиномицетов-антагонистов» (Москва, 1984). Пробы почвы с мест вероятного обсеменения спорами возбудителя (мест вынужденного убоя скота, стоянок и водопоя животных) берут на глубине до 15 см, на территории скотомогильников – на глубине до 2 м с помощью почвенных буров. При этом при заборе проб с большой территории обследуемую площадь разбивают на квадратные участки со стороной не более 4 м. В каждом квадрате намечают 5 точек по диагонали или 4 точки по краям и одну посередине, откуда производят отбор проб почвенным буром» [64, с. 189-210].

По данных Coker, P. R., «Методическими рекомендациями по отбору проб почвы для бактериологического исследования на наличие возбудителей сибирской язвы и актиномицетов-антагонистов» (Москва, 1984) и других учёны: «Перед взятием почвы на территории скотомогильника верхний её слой снимают на 2–3 см, пробы берут на глубине до 1,5–2,0 м через каждые 25 см (не менее 200 г в пробе). Особое внимание обращают на костные и другие животные остатки, которые также отбираются для исследования. Пробы упаковываются в том же порядке.

Каждую пробу весом 100–200 г помещают в мешочек из плотной ткани с завязками или в лабораторную посуду (широкогорлый флакон, банку), закрытую такой же тканью. Нельзя помещать пробы почвы в полиэтиленовые мешочки или в плотно закрытую посуду, так как в этих условиях происходит бурное развитие актиномицетов, губительно действующих на возбудителя сибирской язвы.

Вынутую из глубины и не использованную для проб почву с целью обеззараживания смешивают с сухой хлорной известью, содержащей 25% активного хлора, в соотношении 1 часть хлорной извести на 3 части почвы, слегка увлажняют и сбрасывают в шурф. Место отбора проб дезинфицируют раствором хлорной извести, содержащей 5% активного хлора, инструменты – огнём паяльной лампы или факелом.

Подготовка проб к бактериологическому исследованию

Пробы почвы освобождают от корней, камешков и тщательно перемешивают. От каждой пробы берут 90–100 г почвы, помещают в колбу, заливают стерильным 0,9-процентным раствором натрия хлорида или 0,5-процентным раствором пирофосфата натрия из расчёта получения 15–20 мл суспензии.

Колбу закрывают, тщательно встряхивают в течение 5–10 минут, дают отстояться 3-5 минут и надосадочную жидкость переносят в пробирку для исследования. Для повышения эффективности выявления спор *B. anthracis* целесообразно проводить двукратную обработку образцов почвы диспергирующей жидкостью с 0,5% пирофосфата натрия.

Для этого навеску почвы помещают в стерильный стеклянный или пластиковый флакон и заливают диспергирующей жидкостью из расчёта получения 15-20 мл суспензии.

Суспензию тщательно перемешивают вращательными круговыми движениями в течение 5-10 минут, дают отстояться 3-5 минут, надосадочную жидкость аккуратно переливают в стерильный пластиковый или стеклянный центрифужный стакан. К образцу почвы вновь добавляют диспергирующую жидкость в половинном объёме и повторяют процедуру элюции.

Надосадочные жидкости после первой и второй элювий объединяют в одном центрифужном стакане и центрифугированием при 1000 об. /мин в течение 15 минут удаляют механические примеси. Надосадок переносят в стерильный центрифужный стакан, микробную взвесь концентрируют центрифугированием при 6000 об. /мин в течение 15 минут.

Надосадочную жидкость декантируют, а осадок ресуспендируют в 1 мл стерильного 0,9-процентного раствора натрия хлорида и используют для дальнейшего исследования.

Процедуру центрифугирования проводят в отдельных боксовых помещениях или в боксах биологической безопасности III класса ESCO Airstream Class III либо их аналогах производства других фирм, оборудованных электрическими розетками и УФ-лампами. Различные порошкообразные вещества, в том числе пищевые продукты и корма, обрабатывают аналогично почве, используя в дальнейшем надосадочную жидкость или раствор в случае растворения вещества.

Бактериоскопия

Световая микроскопия: из поступившего материала готовят несколько мазков, которые подсушивают на воздухе, фиксируют в спирте с добавлением 3% перекиси водорода не более 30 минут, после этого окрашивают по Граму и на капсулу одним из методов (по Ребигеру, Михину, Романовскому-Гимзе).

В окрашенных мазках исследуемый материал представлял собой грамположительные палочки, располагающиеся короткими цепочками или попарно. Концы палочек, обращённые друг к другу, резко обрублены, свободные концы обычно закруглены [80, с 246-251; 84, с.26-29; 113, P. 5545-5552].

Посев на питательные среды, бактериологический метод

Подготовленный для исследования материал засевают на чашки Петри с МПА, агаром Хоттингера (pH 7,2), селективную дифференциально-диагностическую среду с 0,01% натрия фенолфталеинфосфата и пробирку с МПБ. Для засева одной пробы желательно использовать не менее 5 чашек.

Поверхность агара перед посевом должна быть совершенно сухой. Посев необходимо производить с помощью шпателя, предварительно нанося на поверхность агара 1-2 капли (0,1 мл) исследуемого материала.

Если материал значительно загрязнён посторонней микрофлорой (почва, корма, смывы с поверхностей и пр.), делают посевы методом истощения, распределяя материал шпателем по поверхности агара с переносом на 2-3 чашки.

После суточного роста сибиреязвенного микроба МПБ остаётся прозрачным, на дне образуется рыхлый осадок в виде комочка ваты. При встряхивании пробирки бульон не мутнеет, осадок разбивается с трудом на мелкие хлопья. В отдельных случаях в МПБ появляется диффузный рост культуры.

При встряхивании образуются муаровые волны, на поверхности бульона может наблюдаться рост в виде пристеночного кольца. Из бульонной культуры делают мазки, окрашивают по Граму и исследуют под микроскопом. В мазках из бульонной культуры обнаруживают типичные цепочки, состоящие из сибиреязвенных палочек, из бульонной культуры с диффузным ростом – отдельные или парно расположенные палочки.

Для получения чистой культуры из бульона делают высевы на плотные питательные среды петлёй для получения изолированных колоний. На следующий день плотные питательные среды просматривают визуально и под микроскопом при малом увеличении.

Кроме колоний сибиреязвенного микроба, на средах может наблюдаться рост спорообразующих сапрофитов, морфологически трудно отличимых от *B. anthracis*. Возбудитель сибирской язвы образует плоские матово-серые шероховатые (R-форма) колонии.

Центр их иногда затемнён, периферия бахромчатая с локонообразными отростками. Встречаются колонии с менее выраженной шероховатостью и без отростков, которые также подлежат дальнейшей идентификации. Колонии *B. anthracis* трудно снимаются петлёй с поверхности агара, в то время как колонии близкородственных сапрофитов снимаются легко.

Для выделения чистой культуры с питательного агара отбирают не менее 10 шероховатых колоний, при отсутствии такого количества – все шероховатые колонии.

Биологический метод

В день поступления материала одновременно с бактериоскопией и посевами на питательные среды с целью выделения возбудителя сибирской язвы в обязательном порядке проводят биологическую пробу на восприимчивых лабораторных животных.

Для постановки биологической пробы используют белых беспородных мышей (массой 18-20 г), морских свинок (массой 350-400 г) или золотистых хомяков (массой 60-80 г.

Суспензорию в небольшом объёме стерильного 0,9-процентного раствора хлорида натрия вводят подкожно во внутреннюю поверхность бедра двум мышам в объёме 0,2-0,5 мл, двум морским свинкам или двум золотистым хомякам в объёме 0,5-1,0 мл. Гибель заражённых животных наступает через 1-3 суток, иногда позже.

При вскрытии трупов биопробных животных, павших от сибирской язвы, отмечают характерный для сибиреязвенной инфекции студенистый геморрагический отёк подкожной клетчатки на месте введения материала, гиперемию внутренних органов, увеличение селезёнки и несвернувшуюся кровь.

Из тканей и органов павших животных делают мазки-отпечатки, а также посевы на МПА или агар Хоттингера и селективную среду. Мазки-отпечатки фиксируют в спирте с 3% перекисью водорода в течение 30 минут, а затем окрашивают раствором Ребигера или метиленовой синькой.

В мазках при микроскопии сибиреязвенные бациллы расположены короткими цепочками, попарно или поодиночке, окружены розовой капсулой, зачастую сливающейся вокруг групп микробов [138, Р.461].

В посевах при просмотре чашек вырастают крупные шероховатые колонии с бахромчатой периферией. Идентификацию выросших колоний проводят вышеописанными методами. В случаях, когда чистая культура возбудителя из

посевов исходного материала на питательные среды получена раньше, чем наступает гибель заражённых этим материалом животных, суточной бульонной культурой заражают дополнительно двух мышей или морских свинок в дозах, указанных выше.

Наблюдение за животными ведут в течение 10 суток, после чего их исследуют, как описано выше. В целях ускорения исследования количество заражаемых белых мышей увеличивают до 6-10 особей и по одной мыши от каждой пробы забивают через 2-3 суток после введения исходного инокулюма.

В этом случае при вскрытии особое внимание уделяют месту введения. Если в исходном материале имеется достаточное количество сибиреязвенного микроба, то на месте введения можно обнаружить отёк подкожной клетчатки.

В мазках-отпечатках с места введения выявляются капсульные формы микроба, а в посевах – рост типичных колоний» [80, с.246-251].

1.5. Специфическая профилактика сибирской язвы

Комплексная система мероприятий, разработанная для минимизации распространения и полного устранения сибирской язвы наряду с другими инфекционными заболеваниями, предусматривает ограничение их распространения, а также внедрение активных и пассивных методов иммунизации всего поголовья животных. Эти меры направлены на предотвращение заражений, усиление защиты и обеспечение эпидемиологической безопасности [15, с. 9-11; 26; с. 163-164; 62, с. 65-74].

Проведение ветеринарно-санитарных мероприятий и санитарно-просветительских работ и контроль за соблюдением органами исполнительной власти и должностными лицами, предприятиями, учреждениями, организациями является одним из основных направлений неспецифической профилактики сибирской язвы. [19,с. 64-66; 63, с. 414-426; 4,с.55].

Основная цель защиты животных от сибирской язвы – проведение комплекса профилактических мероприятий, в основном вакцинации всех поголовий сельскохозяйственных животных, принадлежавших частникам и общественным секторам [98, с.91-93]. Рекомендуется проведение вынужденной

вакцинации в неблагополучных территориях по сибирской язве [96, с. 57; 102, с. 384;111, P.185-208].

Для формирования иммунитета применяется вакцина, основанная на штамме 55, которая начинает действовать спустя 10 дней после введения. В качестве профилактической меры для всех видов животных используется противосибиреязвенный глобулин.

Исторически первые штаммы возбудителя сибирской язвы для вакцинирования животных были предложены Л. Пастером во Франции в 1881 году. Первая вакцина была получена путём культивирования бактерий в течение 15–20 суток на питательной среде при температуре +42,5°С [114, P.1212-1218].

Вторая вакцина, разработанная Пастером, была создана после процесса культивирования микроорганизмов в течение 10–12 суток, температура процесса поддерживалась в диапазоне (+42,5)-(+43)^{0}С. Чтобы закрепить ослабление вирулентности вакцины, учёный переводил бациллярную форму возбудителя в споровую, подвергая её термической обработке при температуре (+35°С) в термостате.

В 1882 году в России Л. С. Ценковский разработал аналогичную двухвариантную вакцину против сибирской язвы, технология получения и применение которой практически не отличались от вакцин, созданных Л. Пастером. В дальнейшем, процесс разработки вакцин против сибирской язвы сосредоточился на выделении и отборе бескапсульных вариантов возбудителя.

В 1940 году в СССР Н. Н. Гинсбург разработал споровую живую вакцину, обладающую высокой иммуногенностью и практически отсутствующей реактогенностью, предназначенную как для животных, так и для людей.

В период 1946–1949 гг. С. Г. Колесов, Н. А. Михайлов и Ю. Ф. Борисович выделили из трупа свиньи слабовирулентный бескапсульный штамм Шуя-15, который при испытаниях на лабораторных животных проявил безопасность и эффективное формирование иммунитета. На основе этого штамма, с добавлением глицерина и гидроксида алюминия, была разработана вакцина ГНКИ.

Производство этой вакцины осуществляется на предприятиях биологической промышленности, где она выпускается в четырёх вариантах:

1. лиофилизированная форма;
2. жидкая форма;
3. концентрированная версия;
4. супер концентрированная версия.

Эти разновидности обеспечивают гибкость в применении и возможность выбора оптимального способа вакцинации для различных условий.

Вакцинация сельскохозяйственных животных проводится однократно как в профилактических целях, так и в случае необходимости экстренного введения. Однако существуют ограничения: вакцина не применяется у молодняка младше трёх месяцев, ослабленных и больных животных, особей с повышенной температурой тела, истощённых, а также у самок в последний месяц беременности. Дополнительно запрещено её использование в хозяйствах, где зарегистрированы острые инфекционные заболевания.

Дозировка при подкожном введении распределяется следующим образом:

- овцы и козы – инъекция вводится в область средней части шеи или внутреннюю поверхность бедра в объёме 0,5 мл;

- лошади, крупный рогатый скот, олени, верблюды и ослы – инъекция проводится в область средней трети шеи, объем 1 мл;

- свиньи – препарат вводится либо в подхвостовое зеркало, либо во внутреннюю поверхность бедра, в дозировке 1 мл.

Для вакцинации животных концентрированную и разбавленную супер концентрированную формы препарата вводят внутрикожно с использованием безыгольного инъектора БИ-7 «Овод». Место введения зависит от вида животного:

Мероприятия по профилактике и ликвидации болезни

В районах, где ранее фиксировались вспышки сибирской язвы, независимо от времени возникновения инфекции, проводится систематическая регистрация эпизоотических очагов [76, с.3-7;24, с. 18-21]. Для этого используется

специальный журнал учёта, который сохраняется на постоянной основе вместе с картографическими материалами. На картах обозначены территории неблагополучных зон, с точным указанием местоположения и границ почвенных очагов заболевания [10, с. 52-53; 11, с. 17-19; 23, с. 191].

По данных Симонова, Е. Г. и соавторов: «Указанные места должны быть ограничены канавами (по всему периметру), обнесены изгородью и обозначены табличками с надписью «сибирская язва. В санитарно-защитной зоне почвенных очагов сибирской язвы не разрешается отвод земельных участков для проведения изыскательских, гидромелиоративных, строительных и других работ» [85, с. 244-250; 82, с. 27-28].

В хозяйствах с устойчиво неблагополучной эпидемиологической ситуацией, где имеются зарегистрированные проблемные зоны, проводится плановая вакцинация всего поголовья сельскохозяйственных животных, включая коров, нетелей и телок случного возраста, независимо от их принадлежности [81, с.216-218;100, с.48-52;104, с.162]. В самих очагах инфекции прививаются все восприимчивые виды, за исключением свиней. При подозрении на сибирскую язву трупы животных не вскрывают, а биологический материал направляют в лабораторию для исследования. До получения лабораторных результатов туши, мясо и внутренние органы остаются на месте падежа или убоя в условиях строгой изоляции, предотвращающей распространение инфекции [78, с.20-23; 95, с.57;]. Если лабораторное заключение подтверждает диагноз, вводится карантин, включающий ограничения и запреты, направленные на предотвращение дальнейшего распространения болезни и обеспечение эпидемиологической безопасности региона. Карантин вводит запреты на следующие действия [55, с. 102-106].

Как отметит Bowen. J. Y; Симонова, Е. Г. в своей литературе: «

– ввод и ввоз, вывод и вывоз за пределы карантинированной территории животных всех видов;

– заготовка и вывоз продуктов сырья животного происхождения, перегруппировка (перевод) животных внутри хозяйства;

– использование молока от больных животных; проведение ветеринарных хирургических операций, кроме неотложных; вход на неблагополучную ферму посторонним лицам; въезд транспорта, не связанного с обслуживанием данной фермы;

– выгон животных на водопой на пруды и другие естественные водоёмы. В эпизоотическом очаге сибирской язвы ветеринарный специалист проводит клиническое обследование поголовья, и по его результатам животных делят на две группы.

Первая – больные животные. К ней относят животных, имеющих клинические признаки болезни или повышенную температуру тела. Этих животных подвергают лечению противосибиреязвенной сывороткой, глобулином и антибиотиками. Через 14 дней после клинического выздоровления им прививают противосибиреязвенную вакцину.

Вторая – остальные животные, находящиеся в эпизоотическом очаге. Животных этой группы иммунизируют противосибиреязвенной вакциной.

Молоко от животных первой группы в течение всего периода лечения подлежит уничтожению после обеззараживания, которое проводят путём добавления хлорной извести, содержащей не менее 25% активного хлора, из расчёта 1 кг на 20 литров молока и 6-часовой выдержки» [86, с.244-250].

Bowen J.Y. и соавторов: «Молоко от животных второй группы в течение 3 дней после вакцинации кипятят в течение 4-5 минут и скармливают в эпизоотическом очаге вакцинированным против сибирской язвы животным. По истечении указанного срока молоко под контролем ветеринарных специалистов вывозят через перевалочный пункт на закреплённый маслозавод для переработки на масло» [111, P. 224-227].

Трупы животных, павших от сибирской язвы, а также все продукты убоя, полученные в случае убоя больных сибирской язвой животных, сжигают. Почву на месте падежа, вынужденного убоя больного животного или вскрытия трупа животного, павшего от сибирской язвы, орошают раствором хлорной извести, содержащим 5% активного хлора, из расчёта 10 л/м [69, 20.с; 72, с.22-26].

Симонова, Е. Г. и соавторов: «после этого почву перекапывают на глубину 20-25 см, перемешивают с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25-28% активного хлора, из расчёта на 3 части почвы 1 часть хлорной извести. После этого почву увлажняют водой.

Мероприятия по профилактике и ликвидации болезни

Важным звеном в комплексе противоэпизоотических мероприятий является дезинфекция, обеспечивающая оздоровление хозяйств и ликвидацию инфекционных и паразитарных болезней» [78, с.21-22]

Навоз, подстилку и остатки корма, загрязнённые выделениями больных животных, сжигают. Навозную жижу в жижесборнике смешивают с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, из расчёта 1 кг извести на каждые 20 л навозной жижи.

Для дезинфекции против возбудителя сибирской язвы на поверхности почвы применяют одно из следующих дезинфицирующих средств:

– 10-процентный горячий раствор натрия гидроксида;
– 4-процентный раствор формальдегида;
– растворы хлорной извести;
– ДП-2, гексанит с содержанием 5% активного хлора;
– 10-процентный однохлористый йод (только для деревянных поверхностей);
– 7-процентный раствор перекиси водорода с добавлением 0,2% молочной кислоты и 0,2% ОП-7 или ОП-10, 2-процентный раствор глутарового альдегида.

Карантин снимают по истечении 15 дней со дня последнего случая падежа или выздоровления животного, больного сибирской язвой, при отсутствии у животных осложнений после вакцинации и проведения заключительных ветеринарно-санитарных мероприятий.

1.6. Заключение по обзору литературы

Таким образом, согласно литературным источникам, случаи сибирской язвы регистрируются в большинстве стран мира. При этом заболевание проявляет сезонный характер, достигая пика в июле – августе [119, с. 131-140]. В последние годы вспышки инфекции среди людей и животных фиксировались в различных

регионах, включая Западную и Южную Европу, Северную и Южную Америку, Африку и а также Юго-Восточную Азию [140, P. 210-225; 141, P. 567-580; 142, P. 67-80].

Эти данные указывают на широкую географическую распространённость инфекции, что требует систематических профилактических мер и строгого эпидемиологического контроля.

Соответственно, анализируя географическое распространение сибирской язвы на земном шаре, можно заключить, что, несмотря на осуществление ряда мероприятий, она продолжает наносить значительный экономический ущерб [94, с. 48-52].

Несмотря на значительные достижения в исследовании биологических особенностей возбудителя, изучении эпизоотологических и эпидемиологических аспектов инфекции, разработке методов диагностики, лечения, а также мер экстренной и специфической профилактики сибирской язвы, проблема санации почвенных очагов остаётся нерешённой [96, с19-23]. Споры возбудителя способны сохраняться в окружающей среде длительное время и, при благоприятных условиях, снова провоцировать заражение животных.

При составлении планов профилактических прививок в административных районах республики необходимо учитывать эпизоотическую характеристику и потенциальную опасность неблагополучных пунктов по сибирской язве.

В районах с постоянными, периодическими или спорадическими случаями сибирской язвы проводится плановая вакцинация сельскохозяйственных животных с использованием вакцины на основе штамма 55. Вакцинации подлежат:

- крупный рогатый скот (как общественного, так и частного сектора);
- мелкий рогатый скот (индивидуального сектора);
- свиньи, лошади и ослы (всех форм собственности).

Прививки проводятся однократно весной (апрель, май). Ослята и жеребята вакцинируются в июле, августе, декабре и январе. Дополнительно осенью

(октябрь, ноябрь) осуществляется ревакцинация молодняка крупного и мелкого рогатого скота [27, с. 217-232; 28, с. 41-42].

Мелкий рогатый скот, принадлежащий общественному сектору, необходимо вакцинировать однократно весной (май, июнь), ревакцинацию молодняка проводить осенью (ноябрь, декабрь).

В местах появления очагов сибирской язвы проводится тщательная обработка территории, где находились заражённые животные.

Для обеззараживания животноводческих помещений, где были выявлены случаи заболевания, рекомендуется применение отходов абгазного хлорнеорганического производства каустической соды Таджикского Яванского химического завода. Эти вещества содержат от 7 до 19% действующего компонента, при этом концентрация активного хлора в используемом дезинфицирующем растворе должна составлять не менее 5%. Поданным проведённые работы Муминов, А. А., Симонова, Е. Г. «После этого земля перепахивается на глубину 25 см, смешивается с сухой хлорной известью (с содержанием 25–28% активного хлора, в пропорции 3 части почвы на 1 часть хлорной извести) и дополнительно увлажняется водой» [60, с. 46-63; 86, с.170-171].

Внедрение однократной вакцинации сельскохозяйственных животных против сибирской язвы с использованием вакцины на основе штамма 55 по предложенной схеме позволило существенно снизить расходы на противоэпизоотические меры. В сравнении с двукратной вакцинацией вакциной СТИ, затраты сократились в 2 раза, а среднегодовая эффективность ветеринарных мероприятий превысила 40 млн. сомони.

Использование данной схемы прививок значительно улучшило эпизоотическую ситуацию в республике. В течение последнего десятилетия (2014–2023 годы), по сравнению с предыдущими периодами, число неблагополучных пунктов сократилось на 5, а уровень заболеваемости уменьшился на 10 случаев.

Ключевым аспектом профилактической деятельности является оперативное выявление, учёт и организация постоянного мониторинга территорий, которые классифицируются как стационарно неблагополучные пункты. Введение строгого надзора в этих зонах позволяет своевременно реагировать на потенциальные угрозы и минимизировать риск новых вспышек инфекции.

Все неблагополучные пункты разделены на 5 категорий. Соответственно наличию очагов той или иной категории определяется характер профилактических мероприятий. Особенное внимание уделяется постоянно действующим неблагополучным пунктам и районам в целом, где они находятся.

На территории Таджикистана учтено 378 СНП, отмечены 26 районов сустойчивым проявлением этой инфекции. В период 1992–1996 гг. зарегистрировано 254 случая сибирской язвы людей (Хухоров И.Ю. и др., 2002 Жолдошев С.Т., Арынбаева А.Т., 2011) [105, с.].

Определение точного местоположения таких объектов имеет особое значение, поскольку интенсивное строительство, мелиорация и другие хозяйственные работы нередко затрагивают участки, где ранее были зафиксированы случаи сибирской язвы. В таких местах, как скотомогильники, биотермические ямы и другие захоронения, существует риск высвобождения спор возбудителя из глубинных слоёв почвы, что повышает вероятность заражения животных и формирования новых эпидемиологических очагов [20, с.54-56;22, с.57; 137].

В связи с этим необходимо жёстко контролировать неблагополучные территории, соблюдать меры предосторожности при проведении земельных работ, а также разрабатывать эффективные стратегии обеззараживания почвы, способные минимизировать угрозу распространения инфекции. Проведение таких мероприятий способствует снижению эпидемиологических рисков и защите сельскохозяйственного сектора.

В республике ведутся мелиоративные работы по освоению новых земель под хлопчатник и другие сельскохозяйственные культуры.

Во время строительства Нурекской ГЭС в зону затопления попали семь скотомогильников, где ранее были захоронены останки животных, павших от сибирской язвы. Из них пять находились в низменной части будущего водохранилища, а три располагались в зоне берегового размыва.

Нами совместно с медицинскими специалистами и проектным институтом «Таджикгидроводхоз» впервые в республике проведены работы по перемещению и обеззараживанию участков, содержащих споры возбудителя, в процессе возведения гидроэлектростанции. Для предотвращения распространения инфекции территория скотомогильников, расположенных в зоне затопления, была забетонирована слоем толщиной 20 см, с дополнительным заглублением по границе территории на 50 см.

Почва трёх скотомогильников, включая участки в кишлаках Туткаун и Игрони поен, была перемещена, что позволило исключить вероятность распространения инфекции на новые территории.

Контроль над вынужденным убоем больных животных играет ключевую роль в системе специализированных химических предприятий. Исследования показывают, что отсутствие пред убойного ветеринарного осмотра приводит ко всем зарегистрированным случаям заражения человека сибирской язвой через контакт с инфицированными животными [50, с.35-36; 88, с. 40-44; 51, с.3-9].

В республике бесконтрольное забивание больных животных представляет двойную угрозу: с одной стороны, повышается риск заражения людей, а с другой - происходит обсеменение почвы спорами возбудителя, что способствует образованию новых эпидемиологических очагов [52, с.115-120; 53, с.288]. Для предотвращения дальнейшего распространения инфекции требуется строгое соблюдение санитарных норм, систематический мониторинг состояния животного поголовья и усиление ветеринарного контроля на всех этапах убоя.

ГЛАВА 2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Материалы и методы исследований

Исследования проводились в период 2021–2024 годов в специализированных бактериологических лабораториях, а также в Центре национальной коллекции патогенных микроорганизмов Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН, следуя утверждённым планам научно-исследовательских работ (государственная тематика № 0121, TJ 1098, УДК 619.616.98.579). В рамках исследования были применены современные, широко используемые методики и подходы, направленные на достижение поставленных научных целей.

Основное внимание уделялось анализу ключевых характеристик проявления очагов инфекции сибирской язвы, что позволило выделить значимые закономерности и особенности её распространения. Животных изучали по данным эпизоотических карт, кадастру стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язвы, материалам ветеринарной отчётности Республиканского противоэпизоотического центра Комитета продовольственной безопастности при Правительстве Республики Таджикистан и личных наблюдений от неблагополучных мест заражённых очагов, которые имеются на территории районов Хатлонской области.

В комплексных исследованиях принимали участие доктор ветеринарных наук, профессор УрГАУ Петрова О. Г., доктор ветеринарных наук, профессор И. Саттори, кандидат ветеринарных наук, К. Б. Махмудов, кандидат ветеринарных наук, доцент А. А. Муминов Дж Нигматова и Г. Курбонмамадова которым автор выражает искреннюю благодарность и признательность за оказание помощи и сотрудничество.

В разных климатогеографических территориях Хатлонской области Республики Таджикистан проводили научно-производственные исследования от 24 сибиреязвенных захоронений животных из 10 районов. Для обнаружения возбудителя сибирской язвы от сибиреязвенных захоронений использовался такой современный метод, как полимеразная цепная реакция (ПЦР).

В рамках бактериологических исследований была проведена тщательная работа с 338 образцами почвы и 468 клещами, взятыми из мест захоронения животных, заражённых сибирской язвой.

Анализ проводился согласно классическим методикам, принятым в бактериологии. Выделенные культуры подвергались детальному изучению, включая исследование их морфологических и патогенных характеристик [85, с. 26].

Для посева проб почвы использовали питательные среды, такие как мясопептонный бульон (МПБ) и мясопептонный агар (МПА). В процессе изучения выделенных культур проводилась комплексная оценка их морфологических, культуральных и биологических свойств согласно стандартным методическим подходам [134, P. 38-41].

Для оценки активности сибиреязвенных захоронений и выявления бациллы *Bacillus anthracis* проводился отбор почвенных проб, которые затем исследовали в бактериологической лаборатории Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН. По данным Петрова О.Г. и в других литературе, «работы осуществлялись в соответствии с «Методическими рекомендациями по отбору проб почвы для бактериологического исследования на наличие возбудителей сибирской язвы и актиномицетов-антагонистов» (Москва, 1984)» [72, с.22-26].

Материал собирали с территории захоронений, используя почвенные буры, при этом пробы извлекались с глубины до 2 метров. В каждом захоронении выделяли пять точек отбора - четыре по углам и одну в центральной части. Из каждой точки забирали по одной пробе почвы массой не менее 300 г.

Каждая проба в количестве 60 г помещалась в лабораторную ёмкость (широкогорлый флакон). Оставшуюся почву, извлечённую из глубины, но не используемую для анализа, подвергали обеззараживанию. Для этого её смешивали с сухой хлорной известью, содержащей 25% активного хлора, в пропорции 1:3, слегка увлажняли и возвращали в место отбора проб.

Металлические инструменты, используемые в процессе отбора проб, подвергались обязательной дезинфекции путём обработки открытым пламенем паяльной лампы, что обеспечивало уничтожение потенциальных патогенов.

В течение последних нескольких лет наблюдается значительный рост производства и расширение ассортимента дезинфицирующих средств, направленных на обеспечение микробиологической безопасности [70, с. 100; 71, с.295;]. Это связано с активной циркуляцией возбудителей антропозоонозных инфекций, которые способны сохраняться в окружающей среде продолжительное время.

Тем не менее, потребности ветеринарных служб в антимикробных и дезинфицирующих препаратах остаются далеко не полностью удовлетворёнными. Ведутся активные исследования по разработке новых эффективных средств для обработки почвы и окружающего пространства [71, с.295].

В данном контексте особое внимание уделяется поиску мощных дезинфицирующих препаратов, способных эффективно бороться с возбудителями почвенных инфекций, включая сибирскую язву.

В основном возбудитель сибиреязвенной инфекции долгое время (более 100 лет) сохраняется в почве, где захоронены животные, павшие от этого заболевания [85, с. 244-250].

Для изучения эффективности электрохимческий раствор «Нейтральный анолит», изготовленного в ООО «СЭЛ» (г. Воронеж, Российская Федерация), проводили эксперимент по воздействию препарата на бациллу антракс в лабораторных и производственных условиях [72, с. 22-26; 70, 100 с.].

С 2021 по 2024 г. поступило 338 проб почв и 468 клещей от 24 сибиреязвенных захоронений животных из 10 районов Хатлонский области в лабораторию бактериологии Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН.

В лабораторных условиях проводили экспериментальные работы методами микроскопирования, бактериологическими, биологическими и ПЦР-методами на тест-объектах, контаминированных взвесями культур микроорганизмов.

Первые экспериментальные работы. В ходе первых экспериментальных исследований использовали тест-штаммы стандартных культур микроорганизмов, полученных из банка Центра национальной коллекции патогенных микроорганизмов Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН. В качестве тестируемых микроорганизмов были выбраны *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* и *Bacillus anthracis*.

Для проведения опытов образцы разделили на четыре группы, размещая их на различных тест-объектах: древесных поверхностях, стеклянных чашках Петри, бетонных основаниях и хлопчатобумажной ткани. Каждый тест-объект был сконструирован в виде контейнера размером 10 × 10 $см^2$. Дополнительно, с целью усиления биологической защиты, тест-объекты обрабатывали стерильным навозом, а почва дополнялась из расчёта 30 г на 100 $см^2$. Каждый микроорганизм был помещён в тест-объект отдельно.

Первая группа: 2 млрд. взвеси культуры *E. coli* смешали во всех тест-объектах.

Вторая группа: 1 млрд. взвеси культуры *Staphylococcus aureus* смешали во всех тест-объектах.

Третья группа: 1 млрд. взвеси культуры *Bac. Anthracis* смешали во всех тест-объектах.

Четвертая группа: контрольная, во всех тест-объектах (контрольные тест-поверхности обрабатывали физиологическим раствором).

В каждом эксперименте применялся концентрированный «Нейтральный анолит» в дозировках 0,6 и 1 $л/м^2$ поверхности. Время экспозиции варьировалось от 1 до 3 часов. Растворы наносили дважды с десятиминутным интервалом методом мелкокапельного орошения с использованием ручного распылителя. Перед началом эксперимента (контроль) и после завершения экспозиции проводился отбор смывов с тест-объектов, которые затем подвергались бактериологическому анализу путём посева на мясопептонный агар (МПА) и мясопептонный бульон (МПБ).

Посевы инкубировали в термостате при температуре 37°С на протяжении 24–48 часов. Эффективность применяемых режимов дезинфекции оценивали по наличию или отсутствию роста микроорганизмов в пробах, взятых после двукратной обработки тест-объектов.

В ходе исследований было проведено три серии опытов с трёхкратным повторением, что позволило определить оптимальные условия инактивации *Staphylococcus aureus*. Установлено, что этот микроорганизм теряет жизнеспособность на хлопчатобумажной ткани и бетонных поверхностях при обработке электрохимического раствора «Нейтральный анолит» в дозировке 0,6 л/м^2 и экспозиции 3 часа. Дезинфекция стекла с почвой и деревянных поверхностей обеспечивалась при увеличении расхода средства до 1 л/м^2 с экспозицией 2 часа, а полная инактивация *Staphylococcus aureus* на всех тест-объектах наблюдалась спустя 3 часа при дозировке 1 л/м^2.

Результаты испытаний подтвердили эффективность «Нейтрального анолита» при бактериологических исследованиях на тест-объектах, контаминированных *Escherichia coli*. Двукратное нанесение раствора в дозировке 0,6 л/м^2 с 15-минутным интервалом обеспечивало инактивацию микроорганизмов на тест-объектах, включая дерево, бетон, стекло с почвой и хлопчатобумажную ткань, при экспозиции 3 часа.

В ходе эксперимента при двукратном нанесении препарата «Нейтральный анолит» в дозировке 1 л/м² с 15-минутным интервалом и экспозицией 1 час на питательных средах, взятых с тест-объектов «дерево с почвой» и «бетон с навозом», наблюдалось наличие колоний *Escherichia coli*. Однако спустя три часа инкубации посевов микроорганизмы полностью отсутствовали, что свидетельствует об их инактивации.

Аналогичные результаты были получены при тестировании на *Bacillus anthracis*. Исследования показали, что при обработке тест-объектов тем же дезинфицирующим средством и в тех же условиях (двукратный расход 1 л/м², интервал 15 минут, экспозиция 1 час) на питательных средах сначала

наблюдались колонии микроорганизмов. Однако спустя три часа их рост прекратился, а посевы оказались стерильными.

Таким образом, эффективность «Нейтрального анолита» подтверждена в условиях бактериологических исследований, демонстрируя его способность эффективно обеззараживать тест-объекты, контаминированные *E. coli* и *B. anthracis*.

Вторые эксперименты. Во-вторых, экспериментах использовался материал, полученный из сибиреязвенных захоронений павших животных, заражённых *Bacillus anthracis*. Для микроскопического исследования мазки окрашивали по методикам Романовского-Гимзы и Грама. Под микроскопом были выявлены грамположительные палочкообразные микроорганизмы, расположенные парами. Их концы, обращённые друг к другу, имели чёткие обрывистые границы, тогда как противоположные стороны обладали овальной формой.

Третьи эксперименты. Третья серия экспериментов проводилась непосредственно в полевых условиях, на территориях неблагополучных пунктов, где ранее были выявлены очаги инфекции сибирской язвы. Были выполнены две серии опытов.

Первый этап исследований проводился на трёх сибиреязвенных захоронениях, расположенных в Фархорском районе, районах Джайхун и Хамадони Хатлонской области. Объекты были условно разделены на **три группы** для анализа эффективности проводимых мероприятий по обеззараживанию и контроля распространения инфекции:

1) опыты проводили в одном сибиреязвенном захоронении, расположенном в Фархорском районе (сельсовет Хутан, село Мазор), использовали исходный концентрированный раствор электрохимического раствора «Нейтральный анолит» в дозах 1 л/м^2 двукратно с интервалом 15 минут на поверхности исследуемого объекта;

2) опыты проводили в одном сибиреязвенном захоронении Хамадони (сельсовет Мехнатобод, село Дусти), использовали исходный концентрированный

раствор электрохимического раствора «Нейтральный анолит» в дозах 1 л/м^2 двукратно с интервалом 15 минут на поверхности исследуемого объекта;

3) контрольная группа (контрольные тест-поверхности обрабатывали физиологическим раствором): опыты проводили в одном сибиреязвенном захоронении в Джайхунском районе (сельсовет Пяндж, село Ферма № 5).

Вторые опыты проводили на опытных и контрольных материалах из сибиреязвенных захоронений, результаты показаны в таблицах ниже по тексту (таблицы 7-9).

Результаты исследований подтверждают эффективность препарата «Нейтральный анолит» в обеззараживании тест-объектов, заражённых *Bacillus anthracis*. При двукратном применении средства в дозировке 1 л/м^2 с интервалом 15 минут в течение первых двух часов на питательных средах наблюдался рост колоний микроорганизмов. Однако по истечении трёх часов ни на одном тест-объекте не осталось признаков *Bacillus anthracis*, что свидетельствует о полной инактивации патогена.

Сравнительный анализ двух экспериментальных серий подтвердил, что в производственных условиях результаты опытов были идентичными, а заключения лабораторных исследований демонстрируют стабильность и воспроизводимость полученных данных.

Эти результаты могут послужить основой для дальнейших исследований и практического применения «Нейтрального анолита» в биологической безопасности.

Определение инцидентности *Bacillus anthracis* проводилось с использованием ПЦР-анализа, охватывающего 101 пробу почвы, взятую из 24 сибиреязвенных захоронений, расположенных в 10 районах Хатлонской области. Итоги исследования подтвердили наличие возбудителя сибирской язвы в пяти захоронениях, относящихся к пяти районам, что демонстрирует локализованную активность патогена.

Для проведения ПЦР-анализа пробы почвы помещали в стерильные стеклянные банки, плотно закрытые крышками. Каждая проба массой 90 г

дополнялась 0,9%-ным физиологическим раствором в соотношении 1:10, затем смесь тщательно перемешивали в течение 7 минут круговыми вращательными движениями. После пяти минут отстаивания из подготовленного материала брали надосадочную жидкость, разделяя её на две части. Одна часть подвергалась термической обработке при 80°С в течение 20 минут, другая оставалась без прогрева. Далее из обоих вариантов материала проводили посев на мясопептонный агар (МПА) и мясопептонный бульон (МПБ), инкубируя образцы в термостате при 37 °С на протяжении 48 часов.

В ходе бактериологических исследований было выявлено образование колоний *Bacillus anthracis* на питательных средах, наряду с колониями *Clostridium chauvoei, Rickettsia* и *Anthracoid* микроорганизмов. Выделенные сибиреязвенные колонии были использованы для приготовления суспензий, которые затем доращивали на мясопептонном агаре (МПА) и мясопептонном бульоне (МПБ) в термостате при 37°С на протяжении 48 часов. После инкубации наблюдался активный рост колоний *Bacillus anthracis*, из которых подготовили суспензии для биологических испытаний.

В рамках эксперимента 10 беспородных белых мышей были заражены подкожным введением 0,2 мл суспензии в область спины, ближе к корню хвоста. На вторые сутки после заражения животные погибли. Проведённое патологоанатомическое вскрытие продемонстрировало характерные изменения: подкожная клетчатка была серозно-геморрагически инфильтрирована, а внутренние органы - печень, селезёнка, сердечная мышца, почки и лёгкие - имели признаки выраженного патологического поражения.

При патологоанатомическом исследовании заражённых мышей наблюдались характерные поражения внутренних органов: незначительное увеличение печени, набухшая, но слабо увеличенная селезёнка, полнокровные мышцы сердца и почек тёмно-красного цвета с кровоизлияниями. Лёгкие имели признаки застойного полнокровия, а бронхи были заполнены пенистой жидкостью с примесью крови. На плевре и в паренхиме выявлены множественные

кровоизлияния, кишечник оказался вздутым, а кровь имела неконтролируемую текучесть тёмно-красного оттенка.

Из поражённых паренхиматозных органов павших животных отбирали пробы массой 1 г, которые помещали в стерильную фарфоровую ступку, затем тщательно измельчали стерильными ножницами. К измельчённому материалу добавляли стерильный 0,9%-ный раствор хлорида натрия в соотношении 1:10.

Полученную суспензию объёмом 2,0 мл аккуратно пипетировали и переносили в серийные пластиковые центрифужные колбы, после чего центрифугировали при скорости 6000 об. /мин на протяжении 15 минут. Из центрифугированной смеси отбирали надосадочную жидкость в количестве 0,2 мл, которая использовалась для дальнейшего исследования методом ПЦР-анализа.

Полученные результаты ПЦР-анализа подтвердили способность микробов *Bacillus anthracis* сохраняться в почве на протяжении длительного времени и вызывать заражение здоровых животных при контакте с эпизоотическими очагами. Это подчёркивает необходимость тщательного мониторинга и разработки эффективных мер биологической защиты.

Совершенствование стратегии ликвидации сибиреязвенных захоронений приобретает особую значимость, учитывая, что животноводство является ключевой отраслью экономики Хатлонской области. Его развитие напрямую влияет на уровень благосостояния населения, обеспечивая продовольственную и экономическую стабильность региона.

Дальнейшие исследования и внедрение передовых методов дезинфекции позволят минимизировать риски распространения инфекции и защитить животноводческий сектор от потенциальных угроз.

Сибирская язва - одна из наиболее опасных инфекций, вызываемая *Bacillus anthracis*, неподвижной грамположительной палочкой, принадлежащей к обширному роду *Bacillus*, включающему более 100 видов.

Все представители этого рода обладают способностью образовывать споры, что позволяет им сохраняться в окружающей среде длительное время. Особенно

примечательна группа *Bacillus cereus*, в которую входит сибиреязвенный микроб, отличающийся значительным фенотипическим и генетическим сходством с другими представителями группы. Основные экологические ниши их обитания - почва, вода и корма.

Возбудитель сибирской язвы существует в двух формах: споровой - во внешней среде и вегетативной - в живых организмах. Эта особенность играет ключевую роль в ветеринарно-эпидемиологической характеристике инфекции.

Заболеванию подвержены большинство видов сельскохозяйственных животных, чаще всего оно поражает крупный и мелкий рогатый скот, тогда как лошади, ослы и верблюды обладают относительно меньшей восприимчивостью. Человек может заразиться при уходе за инфицированными животными, контакте с их продуктами или взаимодействии с заражёнными объектами, включая сибиреязвенные захоронения.

Ветеринарные и медицинские службы добились значительных успехов в диагностике, профилактике, лечении и контроле сибиреязвенных захоронений. Однако, несмотря на эти достижения, инфекция продолжает распространяться, формируя новые неблагополучные районы и создавая угрозу здоровью людей и животных.

Статистика показывает тесную взаимосвязь между заболеваемостью животных и людей. Согласно данным ВОЗ, ежегодно сибирская язва приводит к гибели около 1 миллиона животных и заражению около 20 тысяч человек, нередко с летальным исходом.

Способность *Bacillus anthracis* образовывать стойкие очаги инфекции в почве делает её постоянной угрозой для эпизоотической ситуации. В Республике Таджикистан зарегистрировано 1221 неблагополучный пункт и 1940 эпизоотических очагов. Кроме того, существует определённое количество неучтённых захоронений и скотомогильников, представляющих дополнительные риски.

Исследования показывают, что бесконтрольные скотомогильники и сибиреязвенные захоронения представляют собой значительную опасность для

окружающей среды, поскольку возбудитель *Bacillus anthracis* может сохраняться в почве длительное время и потенциально инфицировать как животных, так и людей.

По статистическим данным, наибольшее число эпизоотических очагов наблюдается в Хатлонской области, где зарегистрировано 637 неблагополучных пунктов и 1021 эпизоотических очагов. Это подтверждает необходимость комплексного подхода к борьбе с инфекцией, включающего систематический мониторинг, биологическую защиту и внедрение современных методов дезинфекции. Среди основных методов профилактики ведущую роль играет вакцинация восприимчивых животных, что значительно снижает вероятность распространения инфекции. Использование качественных и высокоиммуногенных вакцин позволяет минимизировать риски возникновения новых вспышек заболевания. Кроме того, эффективная борьба с сибирской язвой требует разработки и внедрения инновационных подходов к обеззараживанию территорий. Перспективными направлениями являются совершенствование методик нейтрализации почвенных инфекций, применение специализированных антимикробных препаратов и внедрение новых технологий для контроля сибиреязвенных захоронений.

Эти данные свидетельствуют о том, что Таджикистан занимает особое место среди стран СНГ по количеству зарегистрированных эпизоотических вспышек. Однако проведённая политика СГВН МСХ в последние годы оказала значительное влияние на стабилизацию ситуации, способствуя снижению числа неблагополучных пунктов и уменьшению заболеваемости сельскохозяйственных животных. Соответственно, перед ветеринарной службой Таджикистана стоят следующие задачи, требующие обязательного решения:

- для эффективного контроля распространения сибирской язвы необходимо продолжать работу по организации утилизации заражённых животных и обеспечению вакцинации всего восприимчивого поголовья, включая молодняк. Вакцинация должна проводиться дважды в строго установленные сроки с учётом

физиологических особенностей животных. Также важно регулярно мониторить сибиреязвенные захоронения и места гибели животных;

- помимо дезинфекции, следует уделить внимание обработке территорий для уничтожения сорных растений, так как в климатических условиях Таджикистана корни некоторых сорняков достигают 1-5 метров, разрушая бетонные конструкции захоронений;

- дополнительно необходимо организовать разъяснительную работу среди населения, начиная с младшего возраста. Просветительские занятия помогут детям, особенно в сельской местности, понять риски, связанные с сибирской язвой, поскольку они часто играют на открытых полях, где могут находиться очаги инфекции.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Природно-климатические условия и особенности сибиреязвенных захоронений животных в Хатлонской области Республики Таджикистан

Хатлон – это историческая область на территории Таджикистана, существовала уже приблизительно в 690–948 годах. Хатлонская область одна из самых населённых и орошаемых, расположена на юго-западе Республики Таджикистан, на юных отрогах горной системы Гиссаро-Алай, и является одной из трёх областей республики.

Хатлонская область занимает площадь 24,6 тысячи квадратных километров, что составляет около 17% от всей площади республики. По территории области протекают реки Пяндж, Вахш, Кафирниган, Кызылсу.

На территории Хатлонской области расположены 4 города и 21 административный район. В Хатлонской области практикуется орошаемое земледелие. Система мелиорации использует воды Вахшского и других каналов.

Хатлонская область делится на два региона:

- Кулябский регион;

- Бохтарский регион.

Географическая карта Кулябского региона приводится на рисунке 1. Кулябский регион, расположенный на юге Таджикистана, отличается континентальным климатом с выраженными сезонными колебаниями.



Рисунок 1 – Географически карта Кулябского региона.

Рельеф преимущественно горный (93% территории Таджикистана занято горами), что создаёт разнообразие микроклиматических зон. В долинах реки Пяндж преобладают плодородные почвы, подходящие для земледелия, тогда как высокогорные районы используются как пастбища. Особенностью региона являются частые засухи летом и метели зимой, что осложняет ведение сельского хозяйства.

Летние засухи приводят к дефициту кормовых ресурсов, особенно в низкогорных зонах, где выпадает всего 250-700 мм осадков в год. В связи с колебаниями и часто непредсказуемостью изменения погоды часто происходит эрозия почвы, эрозионные процессы являются существенной проблемой для данного региона. Эрозия почв в некоторых районах из-за интенсивных дождей и

таяния снега усугубляет деградацию пастбищ, что характерно для 11,7% сельхозугодий региона.

В Кулябском регионе разводят мелкий рогатый скот (овец, коз), а также крупный рогатый скот, лошадей и яков. Овцы и козы как представители мелкого рогатого скота формируют базу животноводческой отрасли. Доминируют местные породы, приспособленные к горному климату, однако их отдача ниже по сравнению со специализированными мясомолочными породами. Крупный рогатый скот выращивают ради молочной и мясной продукции. В высокогорных зонах широко практикуют разведение яков, ибо данные животные демонстрируют повышенную стойкость к низким температурам.

Пастбищная форма содержания скота преобладает в указанных регионах, вследствие чего отрасль сильно зависит от естественных кормовых угодий. До 70% сельского населения трудится в этой сфере, однако избыточная эксплуатация пастбищных территорий спровоцировала их деградацию - продуктивность потеряли 78,8% площадей.

Помимо обеднения земельных ресурсов, значительным фактором опасности продолжает выступать распространённость эпизоотий. Сезонные кочёвки скота между горными и равнинными пастбищами, особенно во время весенне-осенних перегонов, провоцируют всплеск заразных болезней, причём положение обостряется в приграничных зонах, прежде всего на рубеже с Афганистаном.

Из-за бесконтрольного перемещения животных приграничные зоны Кулябского региона чаще всего страдают от эпизоотических вспышек среди овец и коз. В 2014 году на территории Таджикистана официально зафиксировали случаи **чумы мелких жвачных** (ЧМЖЖ) и хламидийного абортирования у овец.

Животноводство в Кулябской области остаётся главной составляющей местной экономики, однако оно настоятельно нуждается в обновлении. Среди приоритетных задач - реабилитация пастбищных угодий, внедрение пород, устойчивых к климатическим изменениям, ужесточение ветеринарного надзора на государственных рубежах, а также участие в международных программах, например в проектах ФАО (Продовольственной и сельскохозяйственной

организации). Учёт экологических и социальных аспектов поможет поднять доходность хозяйств и уменьшить угрозы, связанные с потеплением климата и распространением заразных болезней.

Кулябский регион Таджикистана, несмотря на суровые климатические и эпизоотолого-эпидемиологические обстоятельства, не утратил своего потенциала в сфере разведения скота. Ведущими направлениями признаны усовершенствование способов содержания поголовья, противодействие деградации пастбищ и ужесточение контроля за трансграничными переходами животных.

Бохтарский регион (известный также под названием Бохтар) находится на южной оконечности страны, входит в Хатлонскую область, располагается в очень живописной местности, со всех сторон окружённой горами и водными артериями; территория региона охватывает как низменные, так и горные участки (рисунок 2).



Рисунок 2 – Географическая карта Бохтарского региона.

Климатические условия в регионе отличаются большим разнообразием, причём они меняются в зависимости от высоты над уровнем моря и

географической широты. В основном здесь господствует континентальный тип климата, которому свойственно жаркое лето и холодная зима.

Благодаря своему южному расположению Бохтарский административный регион получает весьма значительное количество солнечного тепла. Показатель продолжительности солнечного сияния достигает 5000-6000 часов ежегодно, а длительность тёплого сезона варьируется от девяти до десяти месяцев. В центральных районах с конца марта по начало апреля температура воздуха колеблется в пределах 25-5°C, тогда как в интервале с конца сентября до начала ноября средние отметки составляют около 22°C.

Сельское хозяйство и животноводство здесь сильно развиты, чем регион по праву гордится. На его территории выращивают множество видов продуктивных животных, а именно овец, коз, крупный рогатый скот и лошадей. Особенно широко практикуется овцеводство, овцы отлично адаптированы к местным климатическим и содержательным условиям.

Местные фермеры повсеместно применяют традиционные способы хозяйствования, базирующиеся на выпасном содержании скота и натуральных кормах.

Экономика региона во многом держится на животноводстве, которое снабжает людей мясом, молоком и шерстью, плюс формирует рабочие места. Тем не менее климат Бохтарского района способен отрицательно повлиять на развитие этой отрасли. Серьёзными препятствиями для устойчивого скотоводства выступают знойное лето и студёная зима.

Горы занимают примерно 93% всей площади Таджикистана, тогда как в Бохтарской зоне преобладают предгорья и долины, именно там сконцентрированы основные сельхозугодья. При этом летние и зимние выпасы нередко деградируют из-за перевыпаса и климатических сдвигов. Резко континентальный климат с перепадами температур от +50°C летом до −10°C зимой, вкупе с засушливостью, снижает кормовую продуктивность пастбищ и затрудняет содержание поголовья.

Для лета в этих местах типична высокая температура и засуха: осадки почти полностью отсутствуют с июля по сентябрь. Зимы относительно мягкие, однако по ночам столбик термометра может опускаться до −10°C, а средние значения достигают −7°C.

Основная часть осадков приходится на период с ноября по май, при этом в марте их максимальный уровень достигает 67 мм. Годовая солнечная активность варьируется в пределах 5000–6022 часов, а летом продолжительность светового дня достигает 16,5 часов. Такое интенсивное солнечное излучение способствует засухам и деградации пастбищ.

Экстремальные климатические условия ведут к снижению продуктивности пастбищ и уменьшению кормовой базы. Недостаточные зимние осадки не способны восстановить растительный покров, а нехватка кормов и воды в летний период вынуждает переводить скот на стойловое содержание.

Бохтарский регион обладает значительным потенциалом для развития животноводства, но требует инвестиций в инфраструктуру и современные технологии. Внедрение стойловых установок для водопоя, систем переработки кормов и адаптация методов содержания животных помогут снизить зависимость от климатических факторов. В связи с этим регион уже предпринимает шаги для оптимизации животноводческого сектора и повышения его устойчивости.

Животноводство в Бохтарском регионе включает разведение коз, крупного и мелкого рогатого скота, гиссарских и каракульских овец, а также молочное скотоводство.

Область расположена на границе с несколькими административными единицами: на севере - с районами республиканского подчинения, на западе - с Узбекистаном, на юге - с Афганистаном, на востоке - с Горно-Бадахшанской автономной областью.

Северная часть региона отличается плодородными землями и благоприятными условиями для сельского хозяйства. Она расположена к югу от Гиссарского хребта и активно орошается реками Варзоб и Кафирниган, что способствует высокой продуктивности сельскохозяйственных животных.

На юге Хатлонская область граничит с Афганистаном и включает Вахшскую долину, в состав которой входят административные районы: Кабодианский, Пянджский, Бохтарский, Шартузский, Вахшский, А. Джоми, Яванский, Хуросон, Дж. Руми. Основу сельского хозяйства здесь составляет животноводство.

Предгорья региона обеспечивают благоприятные условия для овцеводства, а горные территории используются как сезонные пастбища в осенне-зимний период. В орошаемых районах практикуется молочное скотоводство, основанное на стойловом содержании животных.

На востоке область граничит с Горно-Бадахшанской автономной областью, включающей административные районы Кулябского региона: Ховалингский, Хамадони, Дангаринский, Восейский, Муминабдский, Шохин, Темурмалик, Пархарский. В этих районах разводят крупный и мелкий рогатый скот, а предгорные зоны используются для выращивания зерновых и кормовых культур, что играет важную роль в обеспечении кормовой базы для животноводства.

Склоны, покрытые травой, интенсивно эксплуатируются в качестве летних и зимних выпасов, благодаря чему животноводство становится ведущей отраслью данного края. Молочное и мясное скотоводство здесь получили широкое развитие. Общая площадь пастбищ составляет 486,7 тыс. га, что равняется 72,3% от всех земель сельскохозяйственного назначения в регионе.

Главными водными артериями территории выступают реки Обихингоу, Оксу и Сурхоб, которые при слиянии образуют Вахш. Эти реки снабжают пастбища водой, тем самым способствуя развитию скотоводства. Климат Хатлонской области считается наиболее жарким в Таджикистане, особенно в районах Шахритус, Н. Хисрав, Пяндж и Пархар. Зимой столбик термометра опускается до (-5)-(-18)°C, а в горной местности может достигать (-25)-(-35)°C.

Климатические условия во многом определяют особенности скотоводства в Хатлонской области. Благодаря своему юго-восточному положению регион

получает обилие тепла: температура воздуха с мая по сентябрь поднимается до 45–50°C, а в октябре–ноябре составляет 22–25°C.

Исследования выявили крайне неравномерное распределение атмосферных осадков в Хатлонской области, особенно в горах по сравнению с равнинами. Эта разница влияет на динамику формирования эпизоотических очагов.

В таблице 1 приведены сведения о влиянии природно-климатических факторов на эпизоотическую обстановку по сибирской язве среди животных в Хатлонской области.

Таблица 1 – Данные о населении, плотность населения, площадь, климат Хатлонской области и регистрация сибирской язвы в области

№	Город, район	Площадь, тыс. км^2	Население, тыс. чел.	Численность населения на 1 км^2	Высота над уровнем моря, м	Температура воздуха по району, °С		Среднее количество осадков за 1 год	Тип почвы	Регистрация сибирской язвы	
						Зима	Лето			Неблагополуч-ные пункты	Эпизоотичес-кие гнезда
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Дангара	2,0	156,4	78,2	600	До -15	Сухая жара +36	250–270	Обычно темно-серый, бело-серый в высокогорье	115	240
2	Бохтар	2,6	110,8	42,6	450	-15	До +45	160–180	Светло-серый	-	-
3	Нурек	0,4	60,3	150,5	850	-20	До +36	210	Корица горная (коричневая)	5	5
4	Леваканд	0,1	47,4	474,0	475	Конти-ненталь-ный -20	До +46	270	Светло-серый	5	5
5	Куляб	0,3	+211,5	705	580	До –25	От +45	350–500	Слаборазвитый скелет, темно-серый	58	86
6	Вахш	1,0	194,8	194,8	400-800	До –15	От +45	500–600	Слаборазвитый скелет, темно-серый, светло-серый	14	19

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Яван	0,9	228,4	253,8	400–800	До –15	До +45	400–600	Темно-серый, светло-серый	34	43
8	Балджувон	1,3	+30	22,8	1100–3000	До –32	До +35	600	Бело-серый в высокогорье	-	-
9	Восе	0,8	211,7	264,6	550	До –10	До +38	550	Обычная серая горная, светлая корица (коричневая)	45	63
10	Муми-нобод	0,9	+92,6	102,9	1180–4200	До –32	До +38	600–700	ерая орошаемая луговая, лаборазвитая скелетная почва	63	125
11	Ховалинг	1,7	+57	33,5	1400	До –35	До +35	600–650	Орошаемая луговая коричневая	22	27
12	Фархор	1,2	167,5	139,5	550–600	-18	До +50	350–400	Серые соляный почвы	16	25
13	Шахритус	1,5	127,0	84,7	300	-18	До +50	200–250	Слаборазвитый скелет, светлая, корица горная (коричневая)	10	13
14	Кушониён	0,6	240,5	400,8	450–500	До –15	До +45	200–300	Светло-серый	10	10
15	Дж. Балхи	0,9	196,6	218,4	400–600	До –15	До +45	200–300	Светло-серый	9	10
16	Хамадони	0.5	146,2	292,4	550–600	До -10	До +45	200–300	Серая обычная орошаемая луговая почва, недоразвитый скелет	53	72
17	Н. Хисрав	0,8	38,4	48,0	300	До -18	До +50	200–250	Недоразвитый скелет, горная корица светло-коричневая (коричневая)	1	1
18	Пяндж	0,9	116,8	129,8	300	До - 18	До +50	200–250	Горная корица коричневая, светло-коричневая	26	36

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	Темур-малик	1,0	68,7	68,7	800–1000	До –15	До +35	500–550	Корица горная (коричневая)	64	142
20	Хуросон	0,9	113,7	126,3	550–600	До -10	До +45		Нормальный серый, орошаемая луговая почва	21	33
21	Дусти	1,2	113,9	94,9	300	До -18	До +50	200–250	Светло-серый и беловатый	3	3
22	Кубодиён	1,8	183,2	101.8	300	До -18	До +50	200–250	Обычная серая, аллювиальный приречной ясень и аллювиальный слаборазвитый скелет, темно-серый	21	25
23	А. Джоми	0,6	171,5	285,8	550–600	До -10	До +35	300–350	Светло-серый и беловатый	6	8
24	Джайхун	1,0	135,9	135,9	300	До -18	До +50	200–250	Светло-серый	5	7
25	Ш. Шохин	2,3	54,5/	23.7	1400	До –35	До +35	600–650	Орошаемый луг коричневый	2	2

Из таблицы 1 видно, что активность возбудителя сибирской язвы в кормах, воде и почве сильно зависит от количества гумуса. В составе гумуса присутствуют стабильные, насыщенные кислородом нейтральные гуминовые вещества, стимулирующие аэробные бактериальные процессы и создающие подходящие условия для выживания и размножения Bacillus anthracis.

Способность гумуса удерживать влагу и органику, обеспечивая микроорганизмам питательную среду, также влияет на эпидемиологическую обстановку. На территориях с высоким содержанием гумуса патоген сохраняется дольше, что требует дополнительных дезинфекционных мероприятий и контроля за эпизоотическими очагами.

По итогам наблюдений с 2014 по 2024 год в районах Хатлонской области фиксируется устойчивое снижение заболеваемости среди сельскохозяйственных и прочих животных. Данная положительная динамика обусловлена комплексными мерами биозащиты, профилактической вакцинацией, регулярным отслеживанием эпизоотической ситуации и ужесточением ветеринарного надзора.

Стоит также подчеркнуть, что в последние годы наблюдались длительные промежутки, когда случаи заражения животных сибирской язвой полностью отсутствовали (2016 и 2020 годы). Это важная особенность эпизоотического процесса, указывающая на стабилизацию эпидемиологической обстановки.

3.2. Изучение эпизоотологический ситуации сибирской язвы в Хатлонской области Республики Таджикистан

Сибирская язва - почвенная инфекция, поражающая людей и животных. Самую высокую восприимчивость демонстрируют травоядные, хищники же менее чувствительны к патогену [78]. Первые случаи болезни зафиксированы в России в 978 году. В XVIII–XIX веках происходили крупные вспышки, затем инфекция распространилась шире, затрагивая уязвимые виды.

Как зооноз, сибирская язва передаётся от больных животных или их трупов. Основные факторы распространения - продукция животноводства, почва, вода, корма и другие объекты среды.

Человек не играет главной роли в циркуляции возбудителя Bacillus anthracis, но может заразиться случайно при контакте с инфицированными предметами. Болезнь сохраняется в природе без участия людей, что крайне затрудняет эпидемиологический контроль.

Возбудитель уникально циркулирует между животными и средой (включая почву), поддерживая эпизоотический процесс сотни, возможно, тысячи лет. Эта особенность позволяет патогену сохраняться в природных условиях и вновь инфицировать восприимчивые организмы.

Впервые сибирская язва среди животных была официально зарегистрирована в Таджикистане в 1937 году в уезде Худжанд. Согласно данным таджикских учёных (А. А. Муминов, А. О. Абдуллоев и др.), с 1937 по 2014 год на территории республики было зафиксировано 1160 неблагополучных пунктов и 1885 эпизоотических очагов, в результате чего заболело и погибло 2613 голов сельскохозяйственных и других животных.

Наибольшее распространение инфекции отмечается в животноводческих районах Хатлонской области. Со временем болезнь продолжала расширять свои границы, фиксируясь в Бохтарском регионе. В последующие годы случаи заражения стали регистрироваться в сезонных пастбищных хозяйствах и частных секторах Кулябского региона, что связано с миграцией животных между летними и зимними пастбищами.

Согласно данным ветеринарных специалистов и эпизоотической карты распространения сибирской язвы, в период с 1952 по 2024 год инфекция охватила 25 районов Хатлонской области. Наиболее часто случаи заболевания фиксировались в 627 неблагополучных пунктах и 1021 эпизоотическом очаге.

За указанный период в Кулябском регионе количество животноводческих хозяйств значительно увеличилось. Ранее в регионе насчитывалось 7 районов и 82 хозяйства, а в 2024 году этот показатель вырос до 10 районов и 220 животноводческих хозяйств. В настоящее время здесь зарегистрированы 443 неблагополучных пункта, связанных с сибирской язвой, что подчёркивает необходимость дальнейших профилактических мероприятий и мониторинга

эпизоотической ситуации. Распространение очагов сибирской язвы в Кулябском регионе приводится на рисунке 3.

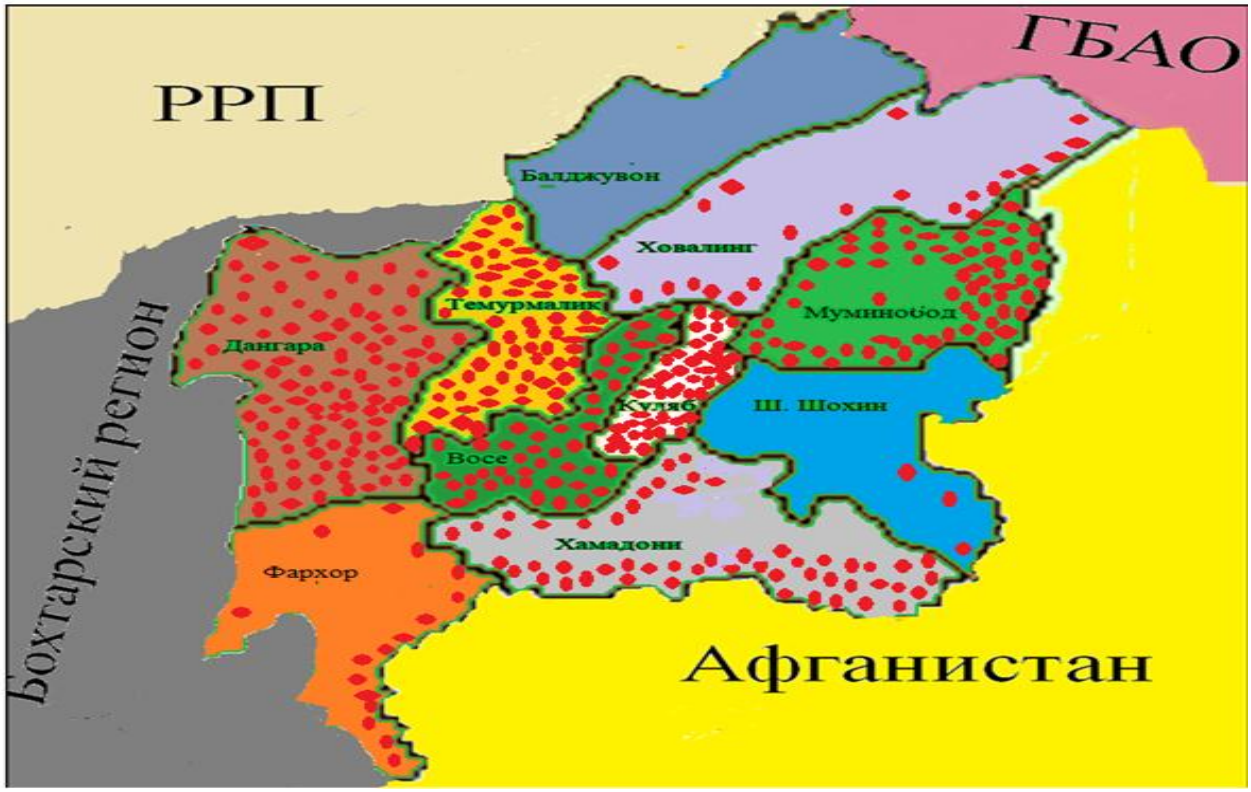


Рисунок 3 – Распространение сибирской язвы в Кулябском регионе Хатлонской области.

Как показывают данные эпизоотической карты (рисунок 3), в районах Кулябского региона фиксировались заметные подъёмы эпизоотической напряжённости по сибирской язве в разные годы с 1952 по 2024.

Результаты проведённых исследований подтверждают, что за этот период Кулябский регион Хатлонской области оставался одним из наиболее затронутых зон, где часто регистрировались неблагополучные пункты и эпизоотические очаги сибирской язвы. Подробная информация о масштабах распространения инфекции представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Географическое распределение неблагополучных пунктов и очагов сибирской язвы в Кулябском регионе Хатлонской области (1952–2024 гг.)

№	Наименование района	Неблагополучные пункты	Количество неблагополучных точек	% от общего числа неблагополучных пунктов	% от общего числа неблагополучных точек
1	Восе	45	63	10,2	8,1
2	Дангара	115	240	26	30,7
3	Хамадони	53	72	12	9,2
4	Куляб	58	86	13	11,0
5	Темурмалик	66	142	15	18,1
6	Муминобод	65	125	15	15,9
7	Фархор	16	25	3,6	3,2
8	Ховалинг	22	27	5,1	3,5
9	Ш. Шохин	3	3	0,5	0,3
10	Балджувон	-	-	-	-
Всего		443	783	100	100

Из приведённых данных таблицы 2 видно, что в Кулябском регионе выявлены 443 неблагополучных пункта и 783 эпизоотических очага по сибирской язве. На территорирр этого региона имеется в общей сложности 501 населённый пункт. Наиболее значительное число неблагополучных пунктов и эпизоотических очагов зарегистрировано в районах Дангара, Темурмалик и Муминобод. В частности, в Дангаре зафиксировано 115 неблагополучных пунктов и 240 очагов, что составляет 26% от общего количества пунктов и 30,7% от всех очагов инфекции. Темурмалик и Муминобод также демонстрируют высокий уровень эпизоотической активности, с 66 и 65 неблагополучными пунктами соответственно, а также с 142 и 125 очагами инфекции. Их доля в общей эпидемиологической картине региона составляет 15–18%. Наименее затронутыми районами являются Ш. Шохин и Фархор, где зарегистрировано всего 3 и 16 неблагополучных пунктов соответственно, а количество эпизоотических очагов минимально. В районе Балджувон случаи инфекции не фиксировались.

Результаты проведённых нами исследований подтверждают, что в районах Бохтарского региона за период с 1952 по 2024 год зарегистрировано 184 неблагополучных пунктов и 238 эпизоотических очага, связанных с сибирской язвой. Эти данные отражены в приведённом рисунке 4, демонстрирующем динамику распространения заболевания в регионе.

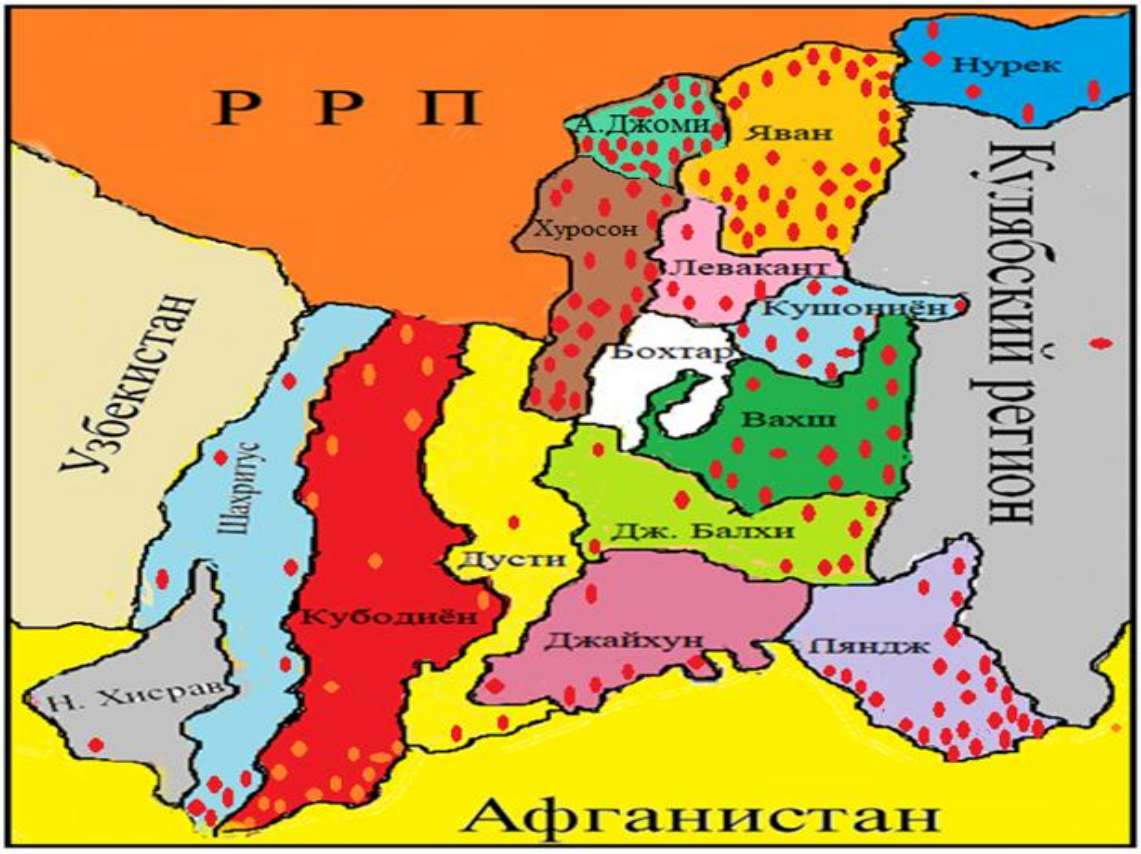


Рисунок 4 – Распространение сибирской язвы в Бохтарском регионе Хатлонской области.

Анализ данных рисунка 4 показывает, что во всех районах Бохтарского региона Хатлонской области в разные годы с 1952 по 2024 наблюдались подъёмы эпизоотической напряжённости по сибирской язве.

Результаты проведённых нами исследований подтверждают, что в этот период в районах Бохтарского региона наиболее часто фиксировались неблагополучные пункты и эпизоотические очаги заболевания. Подробная информация о масштабе распространения инфекции представлена в таблица 3.

Таблица 3 – Географическое распределение неблагополучных пунктов и очагов сибирской язвы в Бохтарском регионе Хатлонской области (1952–2024 гг.)

№	Наименование района	Неблагополучные пункты	Количество неблагополучных точек	% от общего числа неблагополучных пунктов	% от общего числа неблагополучных точек
1	А. Джоми	19	27	10,2	11,3
2	Пяндж	26	36	14,0	15,1
3	Яван	34	43	18,3	18,1
4	Шахритус	10	13	5,4	5,4
5	Носири Хисрав	1	1	0,5	0,4
6	Вахш	14	19	7,5	8
7	Кушониён	10	10	5,4	4,2
8	Кубодиён	21	25	11,3	10,5
9	Дусти	3	3	1,6	1,3
10	Дж. Балхи	9	10	4,8	4,2
11	Джайхун	6	8	3,2	3,4
12	Хуросон	21	33	11,3	13,8
13	Нурек	5	5	3,2	2,1
14	Левакант	5	5	2,7	2,1
15	Бохтар	-	-	-	-
Всего		184	238	100	100

Таким образом, таблица 3 представляет собой анализ эпизоотической ситуации по сибирской язве в районах Бохтарского региона, демонстрируя распределение неблагополучных пунктов и очагов инфекции за период 1952–2024 годов.

Общее количество неблагополучных пунктов составляет 184, а число эпизоотических очагов – 238.

Наибольшую эпидемиологическую активность отмечают районы Яван, Пяндж и А. Джоми, где зарегистрировано 34, 26 и 19 неблагополучных пунктов соответственно. Яван занимает первое место, охватывая 18,3% от общего числа пунктов и 18,1% очагов инфекции. В Пяндже и А. Джоми эти показатели составляют 14 и 10,2%, соответственно.

Высокий уровень эпизоотической напряжённости также зафиксирован в районах Кубодиён, Хуросон и Вахш, где зарегистрировано 21, 21 и 14 неблагополучных пунктов. Доля Кубодиёна и Хуросона составляет 11,3% от общего числа пунктов, а Вахша – 7,5%.

Напротив, самые низкие показатели эпидемиологической активности наблюдаются в районах Носири Хисрав, Дусти и Джайхун, где количество неблагополучных пунктов составляет от 1 до 6. В Носири Хисраве зарегистрирован только один случай, что делает его наименее затронутым районом. Район Бохтар в данной таблице не представлен, поскольку в нём не было зарегистрировано случаев сибирской язвы.

Настоящий анализ был нами проведён с 2014 по 2024 гг. в 25 районах Хатлонской области Республики Таджикистан.

Методом случайной выборки были изучены 24 захоронения сибирской язвы, расположенные в 5 районах Кулябского региона и 5 районах Бохтарского региона, охватывающие различные климато-географические зоны Хатлонской области.

Основные особенности появления и распространения сибиреязвенных захоронений павших животных анализировались на основе эпизоотической карты, кадастра сибирской язвы, а также материалов ветеринарной отчетности Республиканского противоэпизоотического центра Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан. Дополнительно учитывались результаты личных наблюдений, собранных в неблагополучных пунктах и очагах инфекции на территории районов Хатлонской области.

Согласно статистическим данным, за последние 11 лет на территории Хатлонской области были зарегистрированы неблагополучные пункты и эпизоотические очаги сибирской язвы среди животных различных видов. Детальные сведения о распределении этих случаев приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Вспышки сибиреязвенной инфекции среди животных в период 2014–2024 гг.

№	Годы	Количество очагов по Хатлонской области	Виды животных		
			КРС	МРС	Другие животные
1	2014	2	2		
2	2015	2	–	2	–
3	2016	–	–	–	–
4	2017	1	1	–	–
5	2018	2	2	–	–
6	2019	3	1	2	–
7	2020	–	–	–	–
8	2021	2	1	1	–
9	2022	2	2	–	–
10	2023	2	–	1	1
11	2024	1	–	1	–
Всего		17	9	7	1

Таким образом, таблица 4 показывает динамику эпизоотических очагов сибирской язвы в Хатлонской области за период 2014–2024 годов, а также распределение случаев заболевания среди различных видов животных.

В 2016 г. не было зарегистрировано ни одного эпизоотического очага. В течение 2017–2018 гг. количество очагов составило 1 и 2 соответственно, поражая исключительно КРС. В 2019 г. было зафиксировано 3 очага, из которых один затронул КРС, а два случая зарегистрированы среди МРС, в 2020 г. не было зафиксировано новых вспышек инфекции. В течение 2021–2022 гг. фиксировалось по 2 очага ежегодно, в 2021 году среди животных были затронуты как КРС, так и МРС, а в 2022 – только КРС. В 2023 году зарегистрировано 2 очага, включая один случай среди других видов животных. В 2024 году болезнь также была выявлена среди других животных, но новых вспышек среди КРС и МРС не отмечено.

Соответственно, наименьшая активность заболевания наблюдалась в 2016 и 2020 годах, когда не было зафиксировано ни одного случая инфекции. 2019 год стал самым проблемным периодом, когда было зафиксировано максимальное количество очагов (3 случая). Общее снижение заболеваемости в последние годы подтверждает тенденцию к улучшению эпизоотической ситуации в регионе.

Результаты многолетних наблюдений подтверждают, что сибиреязвенная инфекция среди сельскохозяйственных животных в Хатлонской области проявляется периодически в виде спорадических случаев, независимо от времени года. Однако наибольшая заболеваемость традиционно регистрируется в летний и осенний периоды, когда климатические условия способствуют активизации патогена.

Визуальное подтверждение сезонного характера заболеваемости представлено на рисунке 5, где отображена динамика вспышек инфекции в зависимости от времени года.

Анализ данных рисунка 5 показывает сезонное проявление инфекции, выявленное в результате исследований, проведённых в неблагополучных пунктах и очагах сибирской язвы в хозяйствах, а также по данным диагностических центров (лабораторий) районов Хатлонской области.

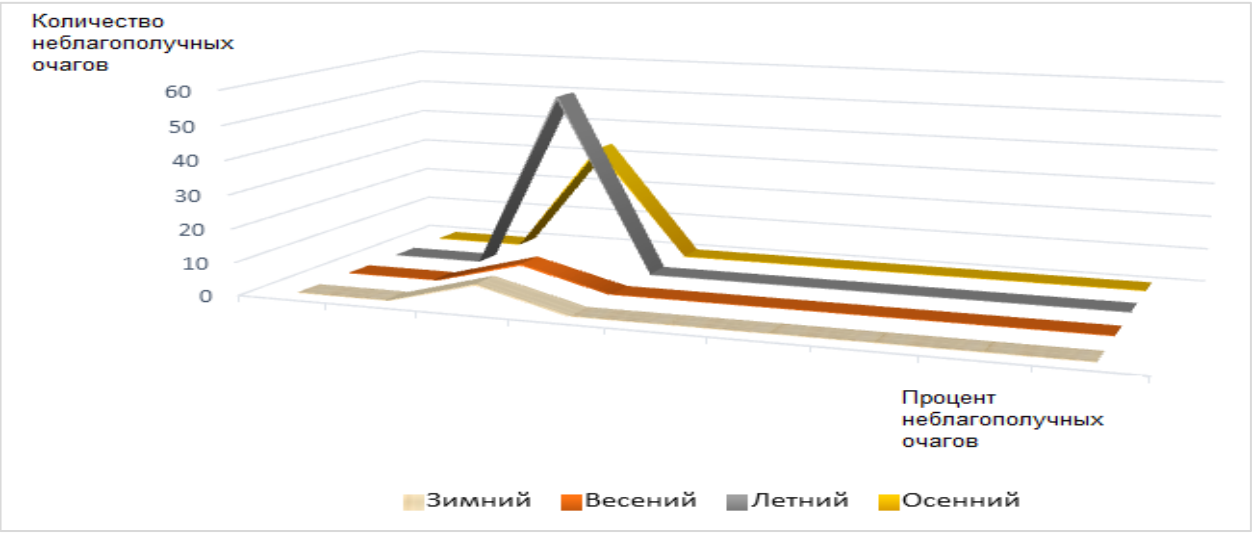


Рисунок 5 – Сезонность проявления сибиреязвенной болезни в Хатлонской области.

Эпизоотическая обстановка относительно сибирской язвы в изучаемом регионе оценивалась путём проведения эпизоотологического обследования отдельных хозяйств, анализа ветеринарной отчётности областного уровня, а также данных, предоставленных районными ветеринарными службами. Помимо этого, в рамках настоящего исследования выполнялся мониторинг текущего состояния животноводческих хозяйств Хатлонской области, что позволило детально проследить динамику распространения инфекции и установить основные причины её активизации.

Наиболее часто сибирская язва фиксируется в районах с преобладанием жаркого климата и пониженной влажностью воздуха. На территории Хатлонской области такой неблагоприятный период длится с мая по сентябрь включительно, когда температура воздуха нередко достигает 45°С, а показатели влажности колеблются в интервале 30-40%. Указанные климатические условия в значительной мере способствуют длительному сохранению возбудителя и активному распространению инфекции среди поголовья животных.

Эпизоотологический анализ заболеваемости сибирской язвой среди сельскохозяйственных животных в Хатлонской области охватывает хронологический промежуток с 2014 по 2024 год. В процессе исследования проведена экспертная оценка текущей эпидемиологической ситуации, включавшая в себя углублённую статистическую обработку первичных данных и всесторонний анализ динамики дальнейшего распространения инфекции.

Результаты систематического мониторинга однозначно свидетельствуют, что случаи заражения животных сибирской язвой регистрируются по всей территории региона, однако в районах с наиболее высокими температурными показателями заболеваемость заметно выше по сравнению с местностями, где климат более умеренный. Данная закономерность объясняется тем, что жаркие и засушливые погодные условия существенно продлевают выживаемость возбудителя Bacillus anthracis во внешней среде.

Согласно научным данным, захоронения животных, павших от этой инфекции, чаще всего обнаруживаются именно в летний и осенний периоды,

поскольку именно в эти сезоны климатические особенности максимально благоприятствуют активному размножению и последующему распространению патогена.

Обобщённые статистические показатели, собранные за последние одиннадцать лет, неопровержимо подтверждают, что Хатлонская область продолжает оставаться одним из наиболее проблемных регионов Таджикистана в отношении уровня заболеваемости сибирской язвой среди животных. Наглядные материалы, вынесенные на рисунки 5 и 6, детально иллюстрируют эпизоотическую динамику развития инфекции, а также её ярко выраженные сезонные проявления.

Анализ данных рисунков 5 и 6 показывает, что наиболее высокая заболеваемость сибирской язвой среди сельскохозяйственных животных наблюдается в Кулябском, Муминободском, Восейском районах и районе Ш. Шохин.

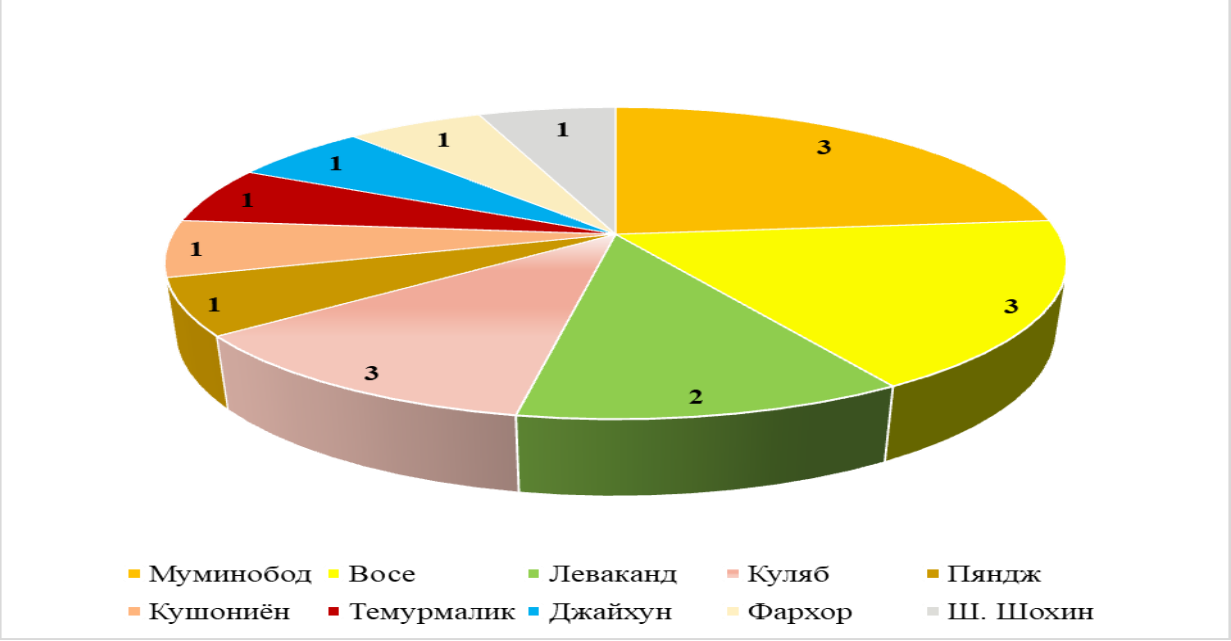


Рисунок 6 – Неблагополучные очаги по сибирской язве за 11 лет наблюдений (2014–2024 гг.).

Результаты проведённых исследований демонстрируют, что увеличение количества неблагополучных пунктов и эпизоотических очагов обусловлено недостаточным контролем за сибиреязвенными захоронениями. Несвоевременная

обработка биологического материала и отсутствие должных профилактических мер ведут к продолжительному сохранению возбудителя *Bacillus anthracis* в окружающей среде, способствуя его распространению среди животных.

Динамика заболеваемости инфекцией в разные годы во многом определяется степенью охвата вакцинацией. Комплексные прививочные кампании, направленные на защиту поголовья, служат ключевым инструментом в предотвращении эпидемий.

Благодаря активным профилактическим мерам, таким как массовая вакцинация, дезинфекция неблагополучных зон и усиленный ветеринарный надзор, за последние годы в районах Хатлонской области зафиксировано значительное снижение заболеваемости сибирской язвой. Этот прогресс свидетельствует о положительной динамике в борьбе с инфекцией [79, с. 20-23].

3.3. Изучение активности сибиреязвенных захоронений животных на территории Хатлонской области Республики Таджикистан

Основные характеристики очагов заболевания были изучены на основе эпизоотических карт, кадастров сибирской язвы, а также материалов ветеринарной отчётности Республиканского противоэпизоотического центра Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан. Важное значение также имели результаты личных наблюдений, проведённых в неблагополучных районах, где регистрируются вспышки инфекции.

В ходе исследования был проведён анализ 338 проб почвы и 468 образцов клещей, собранных из 24 сибиреязвенных захоронений в 10 районах Хатлонской области.

На основе данных Петрова О.Г. и соавторов: «для лабораторных исследований пробы почвы брали с сибиреязвенных захоронений животных согласно регламенту «Методическими рекомендациями по отбору проб почвы для бактериологического исследования на наличие возбудителей сибирской язвы и актиномицетов-антагонистов» (Москва, 1984) [73, с.22-26].

Для отбора проб почвы с территории сибиреязвенных захоронений использовали почвенные буры, позволяющие извлекать материал с глубины до 2 метров. В каждом захоронении произвольно выбирали 5 точек отбора – четыре по углам и одну в центре, из которых собирали по одной пробе весом не менее 300 г.

Каждую пробу делили на 60-граммовые образцы и помещали в лабораторную посуду (широкогорлый флакон) для последующего анализа. Почва, извлечённая из глубины, но не использованная для исследований, подвергалась обеззараживанию. Для этого её смешивали с сухой хлорной известью (25 % активного хлора) в соотношении 1:3, затем увлажняли и возвращали в место отбора.

Все металлические инструменты, контактирующие с биологическими материалами, обеззараживали огнём паяльной лампы. Такой подход обеспечивал стерильность проб и предотвращал возможность распространения инфекции. Подробное отображение процесса отбора проб представлено в рисунке 7.



Рисунок 7 – Взятие проб почв из сибиреязвенных захоронений.

После отбора проб почвы из сибиреязвенных захоронений к каждой банке прикладывали опись, указывая место отбора, после чего материал транспортировали в лабораторию для проведения дальнейших исследований.

Лабораторные анализы начинали не позднее 24 часов после поступления проб. Первым этапом было освобождение почвы от крупных примесей, таких как камни и мелкие фрагменты, затем образцы тщательно перемешивали.

Для приготовления суспензии 60 г почвы помещали в колбу, затем заливали стерильным 0,9%-ным раствором натрия хлорида в объёме 15–20 мл. Колбу закрывали, интенсивно взбалтывали в течение 7 минут и давали отстояться на протяжении 5 минут. После этого надосадочную жидкость аккуратно переносили в пластиковую центрифужную колбу и подвергали центрифугированию при 1000 об./мин в течение 15 минут.

Петрова, О. Г., Рево, М. В. и согласно регламенту, «полученную надосадочную жидкость разделяли на две части, одна из которых подвергалась термической обработке – её нагревали на водяной бане при 80 °С в течение 20 минут. Этот процесс позволял устранить нежелательные примеси и подготовить материал к дальнейшему бактериологическому анализу.

Бактериоскопия

«Методическими рекомендациями по отбору проб почвы для бактериологического исследования на наличие возбудителей сибирской язвы и актиномицетов-антагонистов» (Москва, 1984): «из исследуемого материала готовили несколько мазков, которые подсушивали на воздухе и фиксировали в спирте с добавлением 3% перекиси водорода течение 25 минут, после этого окрашивали по Граму и Романовскому-Гимзе. (рисунок 8).



Рисунок 8 – Лабораторное приготовление мазка для анализа исходного материала на сибирскую язву.

В ходе работы: «в окрашенных мазках бациллы представляли собой неподвижные грамположительных палочки, располагающиеся по парам, набухшие концы палочек, обращённые с друг другу, резко обрублены, свободные концы обычно закруглены» [81, с.246-251].

Для проведения лабораторных исследований подготовленный материал засевали на чашки Петри с мясопептонным агаром (МПА) и пробирки с мясопептонным бульоном (МПБ). Всего использовали по 4 образца каждого типа: 2 пробы без термической обработки, 2 пробы после термической обработки. На одну чашку Петри и одну пробирку проводили контрольный посев с помощью стерильного шпателя, что позволяло исключить возможные внешние факторы, влияющие на развитие культуры. Посевы помещали в термостат при температуре 37°C, где они инкубировались в течение 48 часов при неизменных условиях. Это обеспечивало оптимальный рост и развитие бактерий, позволяя получить наиболее достоверные результаты исследований. Подробное изображение процесса представлено в рисунке 9.



Рисунок 9 – Посев исходного материала на чашки Петри с мясопептонным агаром.

Работа проводилось на основе методическая указания, «Методическими рекомендациями по отбору проб почвы для бактериологического исследования на наличие возбудителей сибирской язвы и актиномицетов-антагонистов» (Москва, 1984): «после инкубации посевов в условиях термостата, в пробах, где наблюдался рост *Bacillus anthracis*, мясопептонный бульон (МПБ) оставался

прозрачным, а на дне пробирки формировался рыхлый осадок, напоминающий комочек ваты. При встряхивании пробирки бульон не мутнел, а осадок разбивался на мелкие хлопья, что является характерным признаком роста возбудителя сибирской язвы».

На мясопептонном агаре (МПА) с pH 7,4 формировались колонии сибиреязвенного микроба, имеющие плоскую матово-серую шероховатую структуру (R-форма). Эти колонии отличались высокой адгезией и было трудно снять петлёй с поверхности агара, что также является типичным фенотипическим проявлением *Bacillus anthracis*. Визуальное представление морфологии колоний и осадка в пробирках можно увидеть на рисунке 10.



Рисунок 10 – Оценка осадка в пробирках и морфологии колоний *Bacillus anthracis*.

В контрольной питательной среде рост отсутствует. Из МПБ и МПА делали мазки, окрашивали по Граму и Романовскому-Гимзу (рисунок 11).

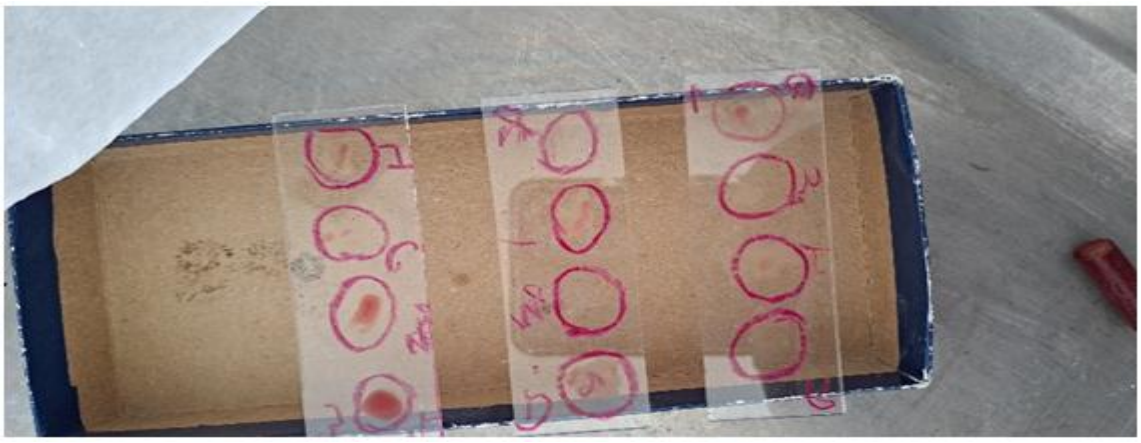


Рисунок 11 – Приготовление мазков.

В микроскопическом исследовании окрашенных мазков были выявлены сибиреязвенные бациллы, имеющие характерную морфологию: неподвижные грамположительные палочки, располагающиеся короткими цепочками. Концы палочек обращены друг к другу и имеют резкие обрубленные границы, тогда как свободные края закруглены. Для получения чистой культуры был проведён повторный посев, используя мясопептонный агар (МПА). После роста колоний на питательной среде из них приготовили суспензию, предназначенную для проведения биологической пробы на лабораторных животных, что позволило подтвердить патогенность выделенного штамма.

Эксперимент проводился на белых беспородных мышах (весом 18–19 г) и морских свинках (весом 380–400 г), которых разделили на три группы по условиям заражения. В первую группу включили четыре белых мыши, которым подкожно вводили 0,2 мл суспензии в область спины, ближе к корню хвоста. Это место инъекции было выбрано с учётом его физиологических особенностей и удобства последующего наблюдения за реакцией организма на инфекционный агент.

Второй группе, состоящей из четырёх морских свинок, экспериментальный возбудитель вводили подкожно в область брюшины в объёме 1 мл, что позволило оценить степень поражения организма и реакцию иммунной системы на инфекционный агент.

Третья группа включала четыре лабораторных животных, которые служили контрольными образцами. Эти животные не подвергались заражению и использовались для сравнения физиологических изменений с инфицированными особями. В ходе эксперимента проводили оценку динамики гипертермии у подопытных животных после заражения, а также отслеживали реакции организма на протяжении 10 суток с целью выявления закономерностей патогенеза инфекции [66, с.105-117; 111, P.471-473; 115, с. 306-307].

Полученные результаты исследований детализированы в таблице 5, отражающей показатели физиологических изменений и прогрессирование заболевания среди экспериментальных групп.

Как видно из данных таблицы 5, после проведённого заражения белых беспородных мышей на первые и вторые сутки в первой группе наблюдалось повышение температуры животных до 39,2–41,0°С.

У морских свинок второй группы на первый день начали наблюдать повышение температуры тела до 39,7–40,8°С.

Результаты наших работ доказали, что заражённые животные после вторых суток погибали по одному животному в обеих опытных группах. Проведение патологических вскрытий показано на рисунках 12, 13 и 14.

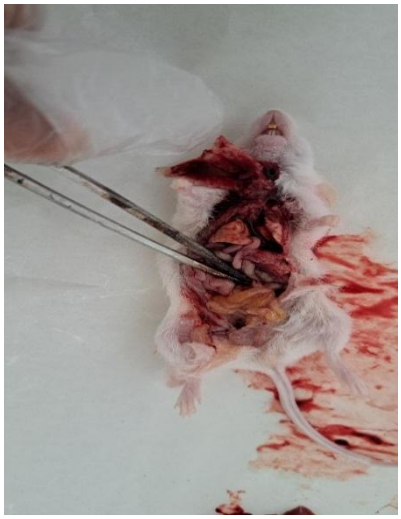


Рисунок 12 – Не свёртывание крови у заражённых животных

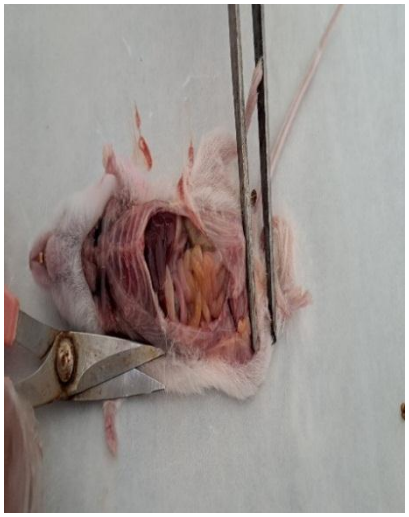


Рисунок 13 – Вздутие кишечника



Рисунок 14 – Кровоизлияние внутренних органов

Анализ данных рисунков 12–14 демонстрирует характерные патологические изменения, наблюдаемые при гибели животных от сибирской язвы. Трупное окоченение выражено слабо, что соответствует быстрой гибели организма в результате острого инфекционного процесса. Трупы имеют выраженное вздутие, обусловленное газообразованием, связанное с развитием патогенной микрофлоры. Из естественных отверстий истекает пенистая жидкость с примесью крови, при этом кровь остаётся несвёртываемой, что является типичным признаком воздействия токсинов *Bacillus anthracis*, нарушающих механизм гемостаза. Места инъекционного введения возбудителя имеют отёк и припухлость, а при разрезе обнаруживается серозно-геморрагическая

инфильтрация подкожной клетчатки, свидетельствующая о выраженной воспалительной реакции и развитии септического процесса.

Таблица 5 – Температура тела лабораторных животных после проведения заражения от полученной суспензии

Группа животных	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Первая группа: белых беспородных мышей заражали суспензиями сибиреязвенных микробов	39,2	41,0	–	–	–	–	–	–	–	–
Вторая группа: морских свинок заражали суспензиями сибиреязвенных микробов	39,7	40,8	–	–	–	–	–	–	–	–
Третья группа: контрольная	38,5	38,5	38,6	38,5	38,5	38,6	38,5	38,7	38,9	38,6

Лимфатические узлы частично изменены: набухшие; печень незначительно увеличена, острые края печени стали тупыми; селезёнка набухшая, но мало увеличена; мышцы сердца и почек полнокровно-темно-красного цвета, дряблые, с кровоизлияниями; лёгкое застойное полнокровие полости трахеи; бронхи заполнены пенистой жидкостью с примесью крови; на плевре и в паренхиме кровоизлияние; кишки вздуты. У контрольных животных на это время не было никаких физиологических отклонений. Таким образом, в результате комплексного бактериологического исследования проб почвы, взятых из сибиреязвенных захоронений, расположенных в селе Мазор сельского совета Хутан Пархарского района, была выделена бацилла антракс.

Эксперимент включал заражение подопытных животных суспензиями,

приготовленными из исследуемых образцов, а также анализ мазков паталогического материала, окрашенных по Граму. При микроскопическом изучении выявлено, что бациллы антракс располагаются попарно или формируют цепочки длиной 4–5 соединённых бактерий, каждая из которых обладает капсулой, обеспечивающей её устойчивость в окружающей среде.

Полученные результаты лабораторных исследований подтверждают, что бацилла антракс способна сохраняться в почвенных пробах на протяжении длительного времени, не утрачивая своей вирулентности. Это подчёркивает эпидемиологическую значимость захоронений, требующих строгого контроля и соблюдения санитарных мер для предотвращения распространения инфекции.

3.4. Роль почвы в эпизоотическом процессе при сибирской язве животных

Некоторые инфекционные и инвазионные заболевания сельскохозяйственных животных существенно препятствуют развитию отрасли и производству биологически безопасной продукции животного происхождения. Среди них сибирская язва занимает особое место, представляя серьёзную угрозу как для благополучия национального здравоохранения, так и для экономики страны, включая Хатлонскую область.

Характерной особенностью возбудителя *Bacillus anthracis* является способность образовывать устойчивые очаги инфекции в почве, что создаёт постоянный риск возникновения эпидемий. По некоторым данным, на территории области зарегистрировано около 2000 таких очагов, однако также существует неопределённое количество неучтённых скотомогильников, оставшихся без контроля. Эксперты отмечают, что бесконтрольные скотомогильники представляют повышенную опасность, поскольку возбудитель может попадать в окружающую среду, распространяясь через загрязнённую почву, грунтовые воды и механические переносчики.

Исследование закономерностей территориального распространения сибирской язвы и механизмов, влияющих на активность почвенных очагов, является предметом множества научных работ, рассматривающих этот вопрос с различных точек зрения [95, с. 12-35]. Многие исследователи сходятся во мнении,

что одним из ключевых факторов, определяющих стабильность неблагополучных пунктов, является состав и свойства почвы, в которой находится возбудитель. На одних типах почв *Bacillus anthracis* не только сохраняет жизнеспособность, но, вероятно, находит благоприятные условия для вегетации. Такие факторы включают высокую кислотность, низкую влажность, состав минералов или наличие антагонистических микроорганизмов, которые препятствуют размножению *Bacillus anthracis*.

В связи с актуальностью проблемы сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных в Хатлонской области была поставлена цель – изучить влияние структуры почвы и климатических факторов на развитие эпизоотического процесса в регионе. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- провести ландшафтную дифференциацию территориального распространения сибирской язвы в районах Хатлонской области, выявив закономерности её локализации;

- определить влияние типа почвы и климатических условий на формирование активных эпизоотических очагов инфекции;

- оценить риски и факторы, способствующие длительному сохранению возбудителя *Bacillus anthracis* в окружающей среде.

Исследования охватили территорию Хатлонской области, включающую две административные единицы – Кулябский регион и Бохтарский регион, где анализировались особенности распространения инфекции и её взаимосвязь с природно-климатическими факторами.

Почвенный слой служит основным естественным резервуаром для патогена сибиреязвенной инфекции, причём долговременная стабильность эпизоотических очагов определяется не одной лишь резистентностью бациллярных спор, но также их аккумуляцией и возможностью продуктивного размножения в толще земли [65, с. 189-210].

Споровые формы сибирской язвы легко мигрируют вместе с водными массами, что приобретает решающее значение в фазы речных половодий,

паводковых наводнений и обильных ливневых осадков. Параллельно распространению заразы способствует антропогенная активность: производство выемочных работ, пробивка скважин, осушительно-оросительные мероприятия, сейсмовзрывные воздействия, а также ветровые пылевые шлейфы, которые перебрасывают контаминированный материал на колоссальные дистанции. На временном отрезке за минувшие 73 года (1952–2024 гг.) в границах Хатлонской области учтено 627 неблагополучных пунктов и 1021 локальных эпизоотических точек. Однако, согласно альтернативным данным, количество таких очагов может превышать 2000, что свидетельствует о скрытых эпидемиологических рисках.

Исследования подтверждают, что географическое распределение случаев заболевания среди животных в регионе имеет выраженную ландшафтную зональность. Некоторые территории демонстрируют значительно более высокий уровень эпизоотической напряжённости, чем другие, что может быть связано с особенностями почвенного состава и климатических факторов, способствующих долговременному сохранению инфекции.

На основании анализа структуры почвы (по данным института «Таджикгипрозем» и зональных «Агрохимлабораторий») и территориального распространения сибирской язвы территория Республики Таджикистан была условно разделена на пять ландшафтных зон, отличающихся физико-химическими характеристиками:

1. Тёмно-сырой, бело-серый, коричневый горный грунт – почвы, распространённые в горных районах.
2. Слаборазвитый скелет, темно-серый, орошаемая луговая почва – характерна для плодородных равнинных территорий с высокой агроэкологической ценностью.
3. Нормальный серый аллювиальный грунт при речной пойме – почвы, формируемые вдоль рек и водоёмов, обладающие средним уровнем плодородия.
4. Слаборазвитый скелет, серые солонцовые почвы – регионы с повышенной засолённостью и ограниченным содержанием органических веществ.
5. Недоразвитый скелет, светло-серый почвенный профиль – почвы, расположенные в аридных зонах, отличающиеся низкой гумусовой насыщенностью.

Данные ландшафтные пояса включают 25 административных единиц рассматриваемого региона и характеризуются широким спектром физико-

химических параметров, напрямую воздействующих на продолжительность выживания и последующую вегетацию бактериального агента *Bacillus anthracis*.

В ходе работы установлены ключевые характеристики почвенного профиля:

• концентрация гумусовой составляющей - от 0,2 до 1,0%;

• водородный показатель почвенного раствора (pH) - в интервале 6,0–7,0;

• температурный режим на глубине 15-20 см - от +2 до +33°C;

• содержание подвижной фосфорной фракции - 16–60 мг/кг;

• количество цинка - 0,5–1,5 мг/кг;

• количество меди - 0,4–0,8 мг/кг;

• количество марганца - 70–100 мг/кг;

• почвенная влажность - в диапазоне 30–60%;

• абсолютная высота территории - от 300 до 4200 метров над уровнем моря.

Перечисленные характеристики влияют на микробиологическую активность почвенной толщи, что приобретает критическое значение в процессах длительного резервирования и территориального рассеивания споровых форм сибиреязвенного возбудителя. Результаты данного исследования представлены на рисунке 15 и в таблице 6.

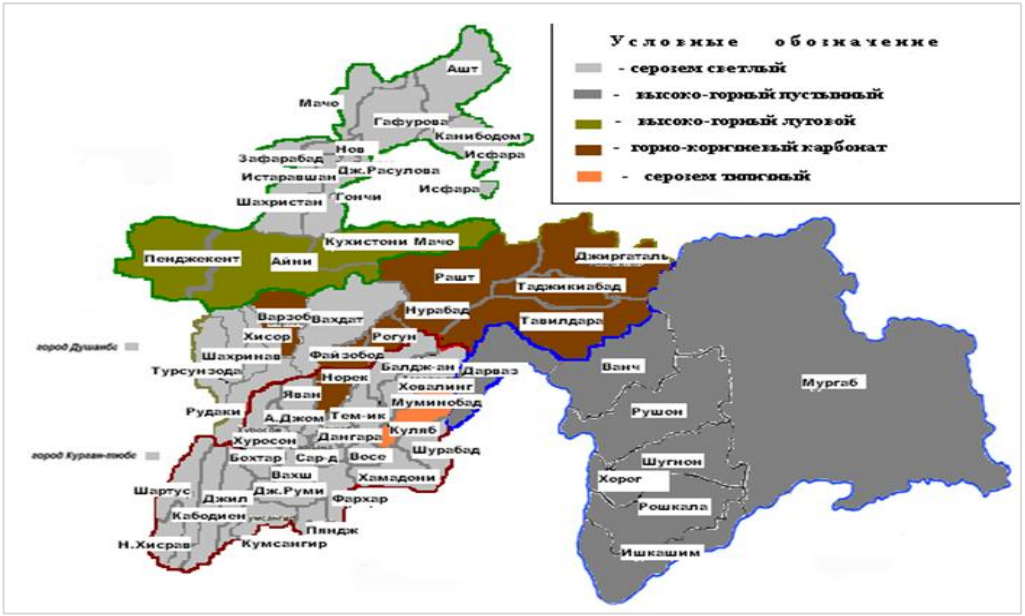


Рисунок 15 - Влияние ландшафтных условий на формирование эпизоотических очагов в Хатлонской области (1937–2024 гг.).

Таблица 6 - Физико-химические факторы почвы административных делений Хатлонской области

№	Количество администра-тивных делений	Виды почв в регионах	Содержание гумуса (%)	Реакция почвы (pH)	Расположение над уровнем моря (м)	Среднегодовое количество осадков (мм)	Колебание температуры почвы (°C)
1	5	Обычно тёмно-серая, бело-серая, корица горная «коричневая»	0,2-11	7,0-8,8	550-1990	250-270	(-18)-(+45)
2	5	Тёмно-серая, орошаемая луговая	0,2-6,0	7,1-8,4	550-1400	400-650	(-15)-(+30)
3	5	Нормальная серая аллю-виальная, приречный ясень	1,0-10,0	7,4-8,6	550-600	200-250	(-1)-(+30)
4	3	Слаборазвитый скелет, серая соляная почва	0,5-6,4	6,9-8,1	300-4200	350-400	(-21)-(+50)
5	7	Недоразвитый скелет, светло-серые почвы	0,4-6,3	6,4-8,3	400-800	250-300	(-1)-(+45)

Многочисленные исследования подтверждают, что жизнедеятельность возбудителя сибирской язвы в почве во многом зависит от содержания гумуса, который содержит нейтральные гуминовые вещества, обогащённые кислородом, способствующие аэробному бактериальному процессу. Помимо гумуса, на накопление и вегетацию *Bacillus anthracis* оказывают влияние:

- влажность почвы, определяющая условия для сохранения спор;

- кислотность среды (pH), влияющая на биологическую активность микроорганизмов;

- содержание макро- и микроэлементов, поддерживающее жизнеспособность бактерий;

- запас влаги и водный режим, которые зависят от количества атмосферных осадков в течение года.

Наиболее благоприятные условия для вегетации возбудителя сибирской язвы выявлены в почвах следующих типов:

- тёмно-серые и бело-серые серозёмные субстраты;

- светлый серозём, характерный для высокогорных регионов;

- серая орошаемая луговая почва, обладающая высоким уровнем влагообеспеченности;

- слаборазвитый скелетный тип почвы, способствующий длительному сохранению спор;

- коричневый горный грунт, встречающийся в Кулябской и Вахшской долинах.

Климатические факторы также оказывают существенное влияние: при температуре воздуха 30–45°C и пониженной влажности 30–40% наблюдается оптимальный баланс для длительного сохранения инфекционного агента в почвенной среде.

Анализ территориального распространения эпизоотических очагов сибирской язвы, проведённый за период 1952–2024 гг., выявил их преимущественную локализацию в определённых почвенных типах. Из 1021 зарегистрированного эпизоотического очага:

- 75,4% случаев заболевания наблюдаются в районах с тёмно-серыми, светло-серыми серозёмами, бело-серыми высокогорными почвами, коричневым горным грунтом и серыми орошаемыми луговыми почвами.
- 17% приходится на нормальные серые и серые аллювиальные почвы слаборазвитого скелетного типа.
- только 7,6% зарегистрированы в высокогорных светло-серых и беловатых почвах, где условия для сохранения инфекции наименее благоприятны.

Распространение возбудителя сибирской язвы может быть связано с мелиоративными работами, выполняемыми без одобрения ветеринарных служб страны и регионов. В Хатлонской области с начала 1990-х до 2000 года активно осваивались новые территории, проводился значительный объём мелиорации.

За последнее десятилетие темпы освоения и восстановления земель, ранее выведенных из сельскохозяйственного оборота, значительно увеличились. Эти территории использовались для частных нужд и как пастбища для скота. Неблагоприятные факторы, такие как нарушение санитарных норм при проведении мелиоративных работ, могут способствовать распространению инфекции среди сельскохозяйственных животных. В связи с этим вероятность роста заболеваемости скота сибирской язвой в Хатлонской области остаётся высокой, особенно в районах с активным сельскохозяйственным освоением и недостаточным ветеринарным контролем.

3.5. Изучение эффективности действия дезинфицирующего средства на бациллу антракс в сибиреязвенных захоронениях животных

За последние годы значительно увеличилось производство и расширился ассортимент дезинфицирующих средств для обеспечения микробиологической безопасности в результате циркуляции возбудителей антропозоонозных инфекций, которые длительно сохраняются в окружающей среде.

Потребности ветеринарных служб в антимикробных и дезинфицирующих препаратах остаются неудовлетворёнными в полной мере, что требует постоянного поиска новых, более эффективных средств для обработки почвы и

окружающей среды. В условиях повышенного риска распространения инфекций особую актуальность приобретает разработка инновационных методов дезинфекции, способных нейтрализовать возбудителей почвенных заболеваний.

С учётом изложенного, крайне важно изыскать действенные дезинфицирующие препараты, направленные на борьбу с возбудителями устойчивых инфекций, включая сибирскую язву. Этот патоген способен сохраняться в почве более века, особенно в местах захоронения павших от болезни животных. Поэтому поиск и внедрение эффективных средств, обеспечивающих длительный антимикробный эффект, является ключевым элементом профилактики и контроля эпидемиологической ситуации.

Нами в рамках исследования была изучена эффективность электрохимческий раствор «Нейтральный анолит», изготовленного в ООО «СЭЛ» (г. Воронеж, Российская Федерация) (рисунок 16).

Был проведён цикл экспериментов по воздействию препарата на бациллу антракс в лабораторных и производственных условиях.



Рисунок 16 – Электрохимческий раствор «Нейтральный анолит».

С 2021 по 2023 г. в лабораторию бактериологии Института проблем биологической безопасности и биотехнологии ТАСХН поступило 338 проб почв и 468 клещей из 24 сибиреязвенных захоронений животных, расположенных на территории 10 районов Хатлонский области.

В лабораторных условиях проводили экспериментальные работы методами микроскопирования, бактериологическими, биологическими и ПЦР-методами на тест-объектах, контаминированных взвесями культур микроорганизмов.

В ходе **первых экспериментальных исследований** использовали тест-штаммы стандартных типовых культур микроорганизмов, предоставленных банком Центра национальной коллекции патогенных микроорганизмов ИПББ: *Staphylococcus aureus, E. coli, Bacillus anthracis.*

Материалы были распределены на четыре группы в зависимости от тест-объекта: древесные поверхности, стеклянные чашки Петри, бетонные основания и хлопчатобумажные ткани. Для эксперимента тест-объекты изготовили в форме ящиков размером 10 × 10 см². С целью дополнительной биологической защиты проводилась обработка стерильным навозом, а почва дополнялась в расчёте 30 г на 100 см². Каждый микроорганизм помещали в тест-объект отдельно, что позволило наблюдать его поведенческие особенности в различных средах.

Первая группа: 1 млрд. *Staphylococcus aureus* (штамм 33 TJ) наносили на все тест-объекты.взвеси культуры наносили на все тест-объекты.

Вторая группа: 2млрд. взвеси культуры *E. coli*

Третья группа: 1 млрд. взвеси культуры *Bac. anthracis* наносили на все тест-объектах.

Четвёртая группа: контрольная, на всех тест-объектах (контрольные тест-поверхности обрабатывали физиологическим раствором).

Кроме контрольной (четвёртой) группы, во всех остальных опытах применяли электрохимческий раствор «Нейтральный анолит» в дозировке 0,6 и 1 л/м^2 поверхности. Экспозиция продолжалась 1, 2 и 3 часа, а нанесение растворов выполняли двукратно с интервалом 15 минут методом мелкодисперсного орошения ручным распылителем. До и после обработки брали смывы с тест-

объектов, после чего проводили посев на МПА и МПБ для бактериологических исследований, результаты которых представлены на рисунке 17.



Рисунок 17 - Ход работы с препаратом «Нейтральный анолит».

Для оценки эффективности дезинфекционных режимов посевы выращивали на мясопептонном агаре (МПА) и мясопептонном бульоне (МПБ) в термостате при температуре 37°С. Продолжительность инкубации составляла 24–48 часов, что позволило наблюдать динамику роста микроорганизмов после обработки. Об эффективности дезинфекции судили на основании наличия или отсутствия роста бактерий в смывах, взятых с тест-объектов после двукратной обработки дезинфицирующим средством. Всего было проведено три серии экспериментов с тремя повторностями для получения достоверных данных. Итоговые результаты, отражающие степень подавления микробного роста, представлены в таблицах 7-10, где можно проследить влияние различных режимов дезинфекции на тестовые поверхности.

Таблица 7 – Влияние различных режимов обработки препаратом «Нейтральный анолит» на *Staphylococcus aureus* методом влажной дезинфекции тест-объектов

Концентрация раствора	Расход препарата, л/м^2	Экспозиция, ч	Рост микроорганизмов после дезинфекции					
			Дерево с почвой	Бетон с навозом	Стекло с почвой	Дерево	Бетон	Х/б ткань в пробирке
Исходный раствор	0.6	1	+	+	+	+	+	+
		2	+	+	+	+	+	+
		3	+	+	+	+	−	−
	1.0	1	+	+	+	+	−	−
		2	+	+	−	−	−	−
		3	−	−	−	−	−	−
Контроль	−	1	+	+	+	+	+	+
	−	2	+	+	+	+	+	+
	−	3	+	+	+	+	+	+
Примечание: (–) отсутствие роста микроорганизмов, (+) наличие роста микроорганизмов.								

Согласно данным таблицы 7, обработка *Staphylococcus aureus* показала разные результаты в зависимости от типа поверхности и расхода дезинфицирующего средства: на хлопчатобумажной ткани и бетоне полная инактивация происходила при расходе 0,6 л/м^2 и экспозиции 3 часа; стекло с почвой, и древесина эффективно обеззараживались при увеличении расхода до 1 л/м^2 с экспозицией 2 часа; полное уничтожение бактерий на всех тест-объектах наблюдалось на третьем часе при расходе 1 л/м^2.

Таблица 8 – Влияние различных режимов обработки препаратом «Нейтральный анолит» на *E. Coli* методом влажной дезинфекции тест-объектов

Концентрация раствора	Расход препарата, л/м^2	Экспозиция, ч	Рост микроорганизмов после дезинфекции					
			Дерево с почвой	Бетон с навозом	Стекло с почвой	Дерево	Бетон	Х/б ткань в пробирке
Исходный раствор	0.6	1	+	+	+	+	+	+
		2	+	+	+	+	+	+
		3	+	+	–	–	–	–
	1.0	1	+	+	–	–	–	–
		2	–	–	–	–	–	–
		3	–	–	–	–	–	–
Контроль	–	1	+	+	+	+	+	+
	–	2	+	+	+	+	+	+
	–	3	+	+	+	+	+	+
Примечание: (–) отсутствие роста микроорганизмов, (+) наличие роста микроорганизмов.								

Согласно результатам испытаний, представленных в таблице 8, препарат «Нейтральный анолит» продемонстрировал высокую эффективность против *E. coli* на различных тест-объектах. При двукратном применении средства в дозировке 0,6 л/м^2 с интервалом 15 минут инактивация микроорганизмов происходила на всех тест-объектах (дерево, бетон, стекло с почвой, хлопчатобумажная ткань) при экспозиции 3 часа. При двукратном расходе 1 л/м^2 с таким же интервалом в 1-часовой экспозиции на питательных средах, полученных от тест-объектов (дерево с почвой и бетон с навозом), наблюдались колонии микроорганизмов. После трёх часов наблюдений на посевах питательных сред колонии *E. coli* отсутствовали, что подтверждает эффективность обработки. Эти данные доказывают, что увеличение дозировки электрохимического раствора

«Нейтральный анолит» до 1 л/м^2 сокращает время полной инактивации *E. coli*, а трёхчасовая экспозиция даже при 0,6 л/м^2 обеспечивает надёжную дезинфекцию.

Таблица 9 – Влияние различных режимов обработки препаратом «Нейтральный анолит» на *Bacillus anthracis* методом влажной дезинфекции тест-объектов

Концентрация раствора	Расход препарата, л/м^2	Экспозиция, ч	Рост микроорганизмов после дезинфекции					
			Дерево с почвой	Бетон с навозом	Стекло с почвой	Дерево	Бетон	Х/б ткань в пробирке
Исходный раствор	0.6	1	+	+	+	+	+	+
		2	+	+	+	+	+	+
		3	–	–	–	–	–	–
	1.0	1	+	+	+	+	+	+
		2	+	+	+	+	+	+
		3	–	–	–	–	–	–
Контроль	–	1	+	+	+	+	+	+
	–	2	+	+	+	+	+	+
	–	3	+	+	+	+	+	+

Примечание: (–) отсутствие роста микроорганизмов,
(+) наличие роста микроорганизмов.

Результаты исследований, представленные в таблице 9, подтвердили эффективность электрохимческий раствор «Нейтральный анолит» продемонстрировал высокую эффективность против *Bacillus anthracis* на различных тест-объекта, подвергшихся бактериологическому анализу. При двукратном применении средства в дозировке 0,6 и 1 л/м^2 с интервалом 15 минут и экспозицией 1 час на питательных средах, полученных от всех тест-объектов, наблюдалось наличие колоний микроорганизмов. После трёх часов наблюдений

на посевах питательной среды колонии *Bacillus anthracis* отсутствовали, что свидетельствует о полной инактивации патогена.

Таблица 10 – Результаты лабораторных исследований проб почв и клещей из сибиреязвенных захоронений

№	Город, район	Сельский совет, село, урочище	Годы регистрации захоронения, дата доставки проб	Материал исследования	Результат
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.	Пяндж	С/с Мехвар с., Язганд,	1989	5 проб почвы, 15 проб клещей	Отрицательный
2.	Пяндж	С/с Намуна, Ферма № 2	1989	5 проб почвы, 17 проб клещей	Отрицательный
3.	Пяндж	С/с Пяндж, ул. Зебунисо	1989	5 проб почвы, 19 проб клещей	Отрицательный
4.	Яван	С/с Обшорон, село Олимсой	Посевные поля	21 проба почвы,	Отрицательный
5.	Яван	ЖК ООО «Мармари»	Ферма «Мармари»	4 пробы почвы	Отрицательный
6.	Джайхун	С/с Пяндж, Ферма № 5	1995	20 проб почвы, 32 проб клещей	Положительный
7.	А. Джами	Хоз. А. Джами, с. Джавани	1989	10 проб почвы, 24 пробы клещей	Отрицательный
8.	Куляб	С/с Зираки, с. Пистамазор	1963	25 проб почвы	Положительный
9.	Куляб	С/с Офлико	1990	5 проб почвы	Отрицательный
10.	Куляб	Г. Куляб, ул. Нонбои поён	Яма Беккери	20 проб почвы	Отрицательный
11.	Фархор	С/с Хутан, с. Мазор	1979	20 проб почвы, 45 проб клещей	Положительный

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6
12.	Фархор	С/с Гулшан, с. Навобод	1981	20 проб почвы, 40 проб клещей	Отрицательный
13.	Фархор	С/с Гулшан, с. Давлатобод	1980	20 проб почвы	Отрицательный
14.	Хамадони	С/с Кахрамон, с. Дехи калот	1989	5 проб почвы	Отрицательный
15.	Хамадони	С/с Кахрамон, с. Ориё	1971	5 проб почвы	Отрицательный
16.	Хамадони	С/с Мехнатобод, с. Дусти	1977	26 проб почвы, 25 проб клещей	Положительный
17.	Хамадони	С/с Турдиев, с. Сомониён	1997	26 проб почвы, 25 проб клещей	Отрицательный
18.	Хамадони	С/с Турдиев, с. Обшорон	1953	25 проб почвы, 30 проб клещей	Отрицательный
19.	Хамадони	С/с Панчоб, с. Сайроб	1977	26 проб почвы, 25 проб клещей	Отрицательный
20.	Дж. Балхи	С/с Халевард, с. Энгельс	1977	10 проб почвы	Отрицательный
21.	Шаартус	С/с Холматов, с. Сомониён	1980	10 проб почвы, 40 проб клещей	Отрицательный
22.	Шаартус	С/с Пахтаобод, с. Чорбог	1987	10 проб почвы, 48 проб клещей	Положительный
23.	Хуросон	Г. Обикиик, с. Шаршар	1990	10 проб почвы, 48 проб клещей	Отрицательный
24.	Хуросон	С/с Айни, с. Томчи	1984	5 проб почвы, 35 проб клещей	Отрицательный
ИТОГО:					
	10	24		338 проб почвы 468 проб клещей	

Во втором этапе экспериментов анализировали материал, полученный из сибиреязвенных захоронений павших животных. Для идентификации возбудителя

использовали окрашивание мазков по Романовскому-Гимзе и по Граму, что позволило выявить грамположительные палочковидные микроорганизмы, лежащие попарно. При микроскопическом исследовании отмечалось, что один из концов бактерий имел резко отрубленную форму, тогда как противоположный был овальным.

Согласно таблице 10, лабораторные исследования выявили бациллу антракс в 5 из 24 изученных захоронений, что подтверждает наличие возбудителя в почве даже спустя длительный период времени.

Третий этап экспериментов проводили в полевых условиях, изучая сибиреязвенные захоронения на неблагополучных пунктах по инфекции. Было выполнено две серии опытов.

Первая серия опытов проводилась в районах Хамадони, Джайхуне и Фархор Хатлонской области. Все исследуемые пункты разделили на **три группы**, в каждой из которых анализировали особенности распространения и сохранения возбудителя в почвенной среде:

1. Опыты проводили в одном сибиреязвенном захоронении, расположенном в Фархорском районе (с/с Хутан, село Мазор): проводили обработку поверхности почвы концентрированным раствором «Нейтральный анолит» в дозировке 1 л/м^2**,** двукратно с интервалом 15 минут.
2. Опыты проводили в одном сибиреязвенном захоронении, расположенном в районе Хамадони (с/с Мехнатобод, село Дусти): аналогично использовали 1 л/м^2 препарата «Нейтральный анолит» с тем же режимом нанесения на поверхность почвы.
3. Контрольная группа – опыты проводили в одном сибиреязвенном захоронении, расположенном в Джайхунском районе (с/с Пяндж, Ферма № 5): в этом случае почву обрабатывали физиологическим раствором, чтобы сравнить эффективность обработки с экспериментальными группами.

Вторая серия опытов охватывала дальнейший анализ опытных и контрольных материалов, полученных из сибиреязвенных захоронений, с целью

определения эффективности применяемого дезинфицирующего средства. Результаты исследований представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Эффективность обеззараживания сибиреязвенных захоронений препаратом «Нейтральный анолит»

Концентрация раствора	Расход препарата, л/м^2	Экспозиция, ч	Рост микроорганизмов после дезинфекции					
			Дерево с почвой	Бетон с навозом	Стекло с почвой	Дерево	Бетон	Х/б ткань в пробирке
Исходный раствор	0.6	1	+	+	+	+	+	+
		2	+	+	+	+	+	+
		3	–	–	–	–	–	–
	1.0	1	+	+	+	+	+	+
		2	+	+	+	+	+	+
		3	–	–	–	–	–	–
Контроль	–	1	+	+	+	+	+	+
	–	2	+	+	+	+	+	+
	–	3	+	+	+	+	+	+
Примечание: (–) отсутствие роста микроорганизмов, (+) наличие роста микроорганизмов.								

Как видно из таблицы 11, в ходе бактериологического исследования тест-объектов, заражённых *Bac. anthracis*, применение препарата «Нейтральный анолит» в количестве 0,6 и 1 л/м^2 с двукратной обработкой и интервалом 15 минут привело к следующим результатам: на протяжении первых двух часов на питательных средах наблюдался рост колоний микроорганизмов, однако спустя три часа колонии *Bac. anthracis* полностью исчезли.

Таким образом, препарат проявил эффективность в полной ликвидации данных микроорганизмов в установленный временной промежуток.

Стоит отметить, что результаты двух экспериментов, проведённых как в производственных условиях, так и отдельно, продемонстрировали практически полное совпадение и соответствие лабораторным выводам.

Таким образом, полученные данные подтверждают, что метод дезинфекции, основанный на использовании «Нейтрального анолита», является безопасным и эффективным для применения в полевых условиях в борьбе с сибиреязвенной инфекцией, а также обладает высокой экономической выгодой.

Кроме того, такой подход обеспечивает надёжную защиту и минимизирует риск распространения возбудителя заболевания.

3.6. Инцидентность бациллы антракс с использованием ПЦР-анализа

Для бактериологических исследований проб почв с 2021 по 2023 год 338 пробы почвы взяты от 24 сибиреязвенных захоронений из 10 районов Хатлонской области, из них положительный результат был только в 5 захоронениях, что показано в таблице 12.

Параллельно было выполнено ПЦР-исследование 101 пробы для идентификации бациллы Anthrax. Каждый образец почвы помещали в сухую стерильную стеклянную ёмкость, герметично закрывали стерильной крышкой, маркировали и упаковывали в влагонепроницаемую тару, обеспечивая сохранность и предотвращая возможное загрязнение.

В лаборатории в каждую стеклянную банку с пробами почвы в количестве 90 г добавили 0,9% физраствора в соотношении 1:10, суспензию тщательно перемешивали в течение 7 минут вращательными круговыми движениями, дали отстояться в течение 5 минут.

Как отмечается в литературе, «из подготовленных для исследований проб брали надосадочную жидкость, делили на две части, одну из которых прогревали при 80°С в течение 20 минут, из прогретой и непрогретой частей материала проводили высев на МПА и МПБ, оставляли в термостате при 37°С в течение 48 часов».

Таблица 12 – Результаты лабораторного анализа на выявление бациллы антракс от проб почв, отобранных из сибиреязвенных захоронений животных

Города и районы	Количество исследуемых проб				Выявлено *B. anthracis*		
	2021 г.	2022 г.	2023 г.	Всего	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Пяндж	15	–	–	15	–	–	–
Яван	25	–	–	25	–	–	–
Джайхун	–	20	–	20	–	1	–
А. Джоми	–	10	–	10	–	–	–
Куляб	–	30	20	50	–	–	1
Фархор	–	20	40	80	–	–	1
Хамадони	–	10	103	113	–	1	–
Дж. Балхи	–	10	–	10	–	–	–
Шахритус	–	–	20	20	–	–	1
Хуросон	–	–	15	15	–	–	
Всего	40	100	198	338	–	2	3

В ходе исследования на питательной среде был выявлен рост колоний сибиреязвенных микроорганизмов. Для дальнейших анализов из этих колоний были приготовлены суспензии, которые затем инкубировались на средах МПА и МПБ в термостате при температуре 37°С в течение 48 часов.

После окончания инкубации наблюдался устойчивый рост колоний *Bac. anthracis*, из которых были выделены суспензии для биологических испытаний.

В рамках эксперимента было проведено заражение десяти беспородных белых мышей путём подкожного введения суспензии в дозе 0,2 мл в область спины, ближе к корню хвоста. На вторые сутки после заражения животные погибли, что подтвердило вирулентность бактерий. После этого были проведены патологоанатомические вскрытия, результаты которых представлены на рисунках 18-20.

Как видно из рисунков 18-20, место инъекции припухло при разрезе, подкожная клетчатка серозно-геморрагически инфильтрирована, печень незначительно увеличена, селезёнка набухшая, но мало увеличена;

- мышцы сердца и почек полнокровно-тёмно-красного цвета, дряблые, с кровоизлияниями;

- лёгкое застойное полнокровие полости трахеи;

- бронхи заполнены пенистой жидкостью, с примесью крови;

- на плевре и в паренхиме кровоизлияние, кишки вздутые, кровь не свёртывалась, темно-красного цвета.



Рисунок 18 – Павшие мыши после заражения суспензией.



Рисунок 19 – Изменения внутренних органов.

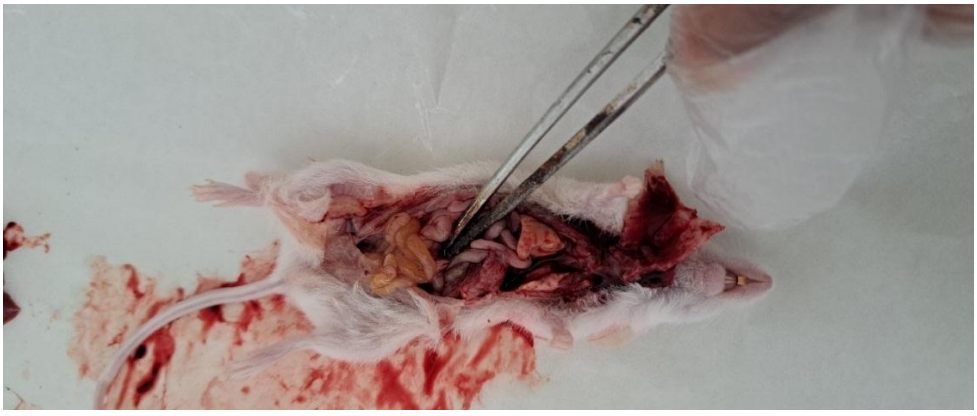


Рисунок 20 – Вздутые кишки и кровоизлияние в селезёнке.

Из поражённых паренхиматозных органов павших лабораторных мышей отбирали пробы массой 1 г, помещая их в стерильную фарфоровую ступку. Образцы тщательно измельчали стерильными ножницами, после чего добавляли стерильный 0,9%-ный раствор хлорида натрия в пропорции 1:10 для подготовки суспензии.

Полученную суспензию объёмом 2,0 мл аккуратно переносили в серийные пластиковые центрифужные колбы, затем подвергали центрифугированию при 6000 оборотов в минуту в течение 15 минут. Из полученной надосадочной жидкости в объёме 0,2 мкл отбирали образцы для дальнейшего анализа методом ПЦР. Итоговые результаты исследования представлены на рисунке 21 и в таблице 13.

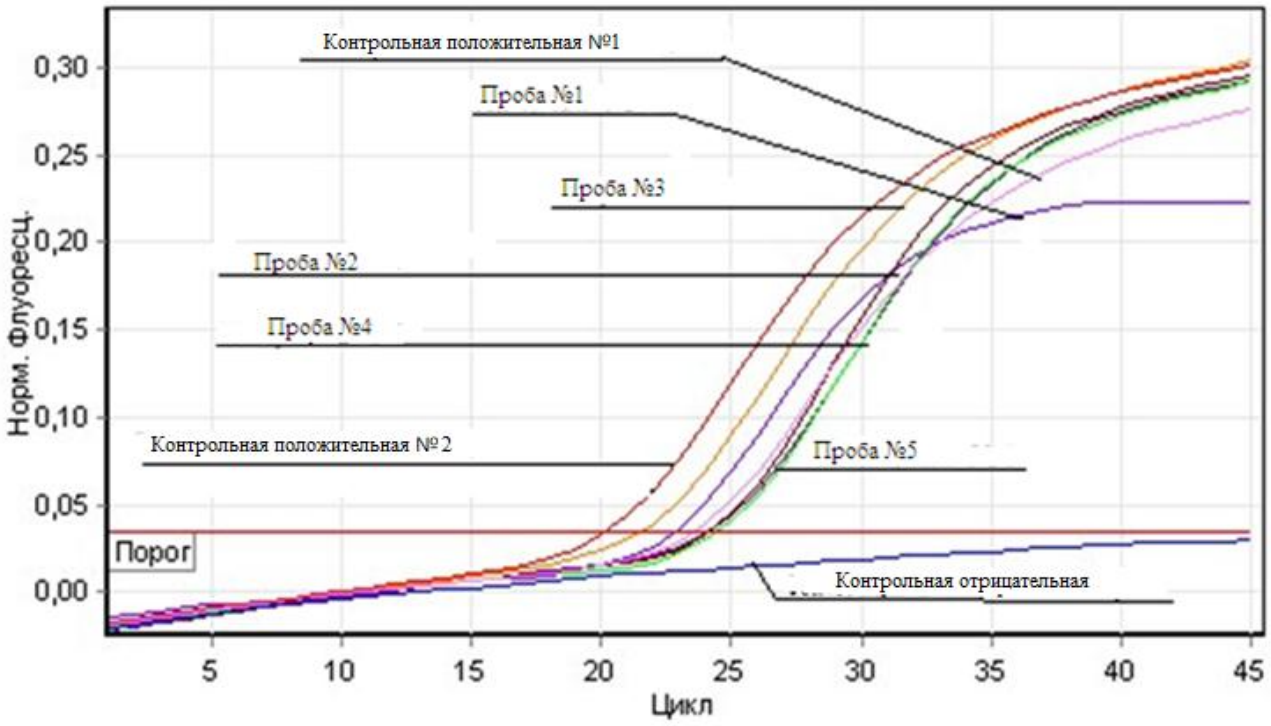


Рисунок 21 – Результаты полимеразной цепной реакции проб от павших подопытных животных и почв, расположенных в Хатлонской области:

1. р/н Хамадони, с/с Мехнатобод, с. Дусти; проба № 1;
2. р/н Куляб, с/с Зираки, с. Пистамазор: проба № 2;
3. р/н Джайхун, с/с Пяндж, с. Ферма № 5: проба № 3;
4. р/н Фархор, с/с Хутан, с. Мазор; проба № 4;
5. р/н Шаартус, с/с Пахтаобод, с. Чорбог; проба № 5;

6. контрольная положительная № 1;
7. контрольная положительная № 2;
8. порог;
9. контрольная отрицательная.

Таблица 13 – Результаты образцов почвы, исследованных методом ПЦР

№	Район, сельский совет, село	Наименование исследуемых материалов	Количество исследуемых материалов	Результат
1	Фархорский р/н, с/с Хутан, с. Мазор	Пробы почвы	20	Положительный
2	Кулябский р/н, с/с Зираки, с. Пистамазор	Пробы почвы	25	Положительный
3	р/н Хамадони, с/с Мехнатобод, с. Дусти	Пробы почвы	26	Положительный
4	Джайхунский р/н, с/с Пяндж, Ферма № 5	Пробы почвы	20	Положительный
5	Шаартус, с/с Пахтаобод. с. Чорбог	Пробы почвы	10	Положительный

Таким образом, результаты проведённого нами ПЦР-анализа образцов почвы, отобранных из сибиреязвенных захоронений и заражённых суспензией подопытных животных доказали, что бактерии сибирской язвы способны заразить живых и здоровых животных.

На основании полученных результатов ПЦР-анализа можно заключить, что возбудитель сибирской язвы может сохраняться долгие годы в почве и способен заразить здоровые организмы при контактах в стационарно эпизоотических очагах.

3.7. Совершенствование мер по ликвидации сибиреязвенных захоронений животных

В Хатлонской области Таджикистана центральное место в экономике региона занимает животноводство, оказывая значительное влияние на уровень благосостояния населения. Однако развитие данной отрасли и производство биологически безопасной продукции сталкиваются с серьёзными вызовами, связанными с распространением инфекционных и инвазионных заболеваний.

Сибирская язва принадлежит к числу наиболее серьёзных инфекционных угроз, она опасна не только для продуктивного скота, но также для человеческого здоровья.

Её причисляют к группе крайне опасных заразных патологий. Агентом, вызывающим данное заболевание, выступает Bacillus anthracis - крупная, обездвиженная, окрашивающаяся по Граму позитивно палочка, включённая в обширный таксон Bacillus, насчитывающий свыше ста видов микробных организмов.

У всех без исключения представителей этого таксона имеется способность формировать споры, благодаря чему обеспечивается их длительная жизнеспособность при любых неблагоприятных обстоятельствах внешней среды. Наибольший интерес представляет группа Bacillus cereus, внутри которой находится Bacillus anthracis, ибо члены этой группы проявляют ярко выраженное генетическое и морфологическое родство. Упомянутые микробы в подавляющем большинстве случаев населяют почвенные горизонты, природные водоёмы и растительные корма, что формирует удобные предпосылки для их широкого рассеивания и многократно увеличивает вероятность инфицирования сельскохозяйственных животных.

Возбудитель сибирской язвы встречается в двух качественно различных формах: в виде спор - в окружающей среде, где он отличается стойкостью, и в виде вегетативных форм - внутри живых носителей, где запускает инфекционную симптоматику. Данное биологическое свойство патогена имеет решающее

значение при проведении ветеринарно-эпидемиологической характеристики заболевания.

За счёт работы ветеринаров и медиков достигнут серьёзный прогресс в создании способов диагностики, специфической профилактики и лечения болезни. Параллельно внедрены эффективные приёмы обнаружения и обезвреживания объектов, причастных к сибиреязвенным могильникам.

Однако, вопреки имеющимся успехам, зараза продолжает вторгаться в новые территории, формируя зоны эпидемиологического неблагополучия.

Это несёт прямую опасность здоровью скота и людей, вынуждая постоянно отслеживать обстановку, проводить превентивные меры и улучшать тактики противодействия инфекции.

Частота заболеваний сибирской язвой у человека в целом коррелирует с уровнем поражённости животных. По информации ВОЗ, ежегодно в мире фиксируют гибель около миллиона голов скота, а число заболевших людей доходит до двадцати тысяч случаев, нередко с летальным исходом.

Бацилла, провоцирующая сибирскую язву, способна создавать стойкие инфекционные очаги в земле, постоянно угрожая новыми эпизоотическими вспышками. В Республике Таджикистан, согласно нашим сведениям, выявлен 1221 неблагополучный пункт и 1940 эпизоотических очагов. Помимо этого, на территории страны присутствуют неучтённые и бесконтрольные места захоронения заражённых животных, а также скотомогильники, что усугубляет ситуацию.

Согласно мнению ряда специалистов и результатам наших исследований, неконтролируемые скотомогильники и места захоронения животных, заражённых сибирской язвой, представляют серьёзную угрозу для окружающей среды. Высокая вероятность выхода возбудителя инфекции за пределы этих объектов способствует заражению как животных, так и людей.

Наибольшее число эпизоотических очагов зарегистрировано в Хатлонской области, где выявлено 627 неблагополучных пунктов и 1021 эпизоотический очаг. Анализ статистики заболеваемости среди животных показывает, что ключевым

фактором, ограничивающим распространение инфекции, является своевременная профилактическая вакцинация восприимчивых животных. Использование качественных и высокоиммуногенных вакцин против сибирской язвы играет решающую роль в снижении риска дальнейшего распространения болезни.

Анализ случаев заражения людей сибирской язвой показывает, что в подавляющем большинстве случаев (90%) причиной инфицирования является вынужденный убой животных без предварительного ветеринарного осмотра. Неконтролируемый убой заболевших особей не только заражает людей, но и насыщает землю патогеном, создавая новые территории эпидемиологической опасности.

Изложенные факты, следовательно, выделяют Таджикистан среди государств СНГ по числу зафиксированных эпизоотических очагов. В то же время выполненный анализ подтверждает результативность курса СГВН МСХ, позволившего в последние годы резко сократить количество неблагополучных пунктов и понизить заболеваемость домашнего скота сибиреязвенной инфекцией.

Учитывая нынешнюю обстановку, ветеринарной службе республики предстоит реализовать следующие шаги и мероприятия:

1) Продолжить деятельность по безопасному уничтожению туш павших от сибирской язвы животных, а также добиться стопроцентного охвата восприимчивого стада вместе с молодняком. С целью надёжной защиты проводить двукратное прививание в строго установленные сроки, принимая во внимание физиологическое состояние каждой особи. Организовать систематический мониторинг сибиреязвенных захоронений и мест гибели животных, чтобы минимизировать риск распространения инфекции.

2) Оценить активность сибиреязвенных захоронений, выходя за рамки стандартной дезинфекции. В условиях климата Таджикистана необходимо также проводить целенаправленную обработку территорий для уничтожения сорняков. Некоторые виды растений, произрастающие на местах захоронения, имеют корневую систему до 15 метров, что может нарушить целостность бетонных

конструкций. В связи с этим требуется комплексный подход, включающий агротехнические и химические методы борьбы с растительностью.

3) Проводить объяснительные работы на тему сибирской язвы среди населения со школьной скамьи, потому что дети в кишлаках и деревнях большую часть времени играют на природе, особенно на свободных полях.

4) Организовать систематическое выявление, учёт и паспортизацию неблагополучных по сибирской язве пунктов, обеспечивая их точную классификацию и мониторинг. Реализовать плановую иммунизацию сельскохозяйственных животных в таких зонах.

5) Обеспечить строгий контроль за состоянием скотомогильников, скотопрогонных трасс, пастбищ и животноводческих объектов. Включить в меры мониторинга регулярные проверки санитарного состояния, инфраструктуры и соответствие установленным ветеринарным требованиям.

6) Усилить надзор за соблюдением ветеринарно-санитарных норм при заготовке, хранении, транспортировке и обработке сырья животного происхождения. Ввести дополнительные меры по предотвращению заражения продуктов животноводства, минимизируя риск распространения инфекции среди населения.

7) Обеспечить оперативную диагностику случаев сибирской язвы у животных, их немедленную изоляцию и проведение лечебных мероприятий. Организовать детальное эпизоотологическое обследование каждого очага инфекции, провести обеззараживание павших животных и реализовать комплексную дезинфекцию как текущую, так и заключительную, для полного устранения возбудителя в очаге заражения.

8) Проводить регулярную ветеринарно-санитарную просветительную работу среди населения.

Организация своевременной диагностики случаев сибирской язвы у людей играет решающую роль в предотвращении распространения инфекции. При выявлении заболевания необходимо обеспечить обязательную госпитализацию и проведение комплексного лечения пациентов. В помещениях, где находился

инфицированный человек, проводится заключительная дезинфекция с целью полного устранения возбудителя. Для предотвращения новых случаев заражения важна экстренная профилактика среди лиц, контактировавших с источником инфекции или инфицированными продуктами и предметами. Кроме того, необходимо активизировать санитарно-просветительную работу среди населения, информируя людей о путях передачи болезни, мерах предосторожности и действиях при выявлении подозрительных симптомов. Дополнительно проводится плановая вакцинация населения для создания иммунного барьера против инфекции.

Ветеринарно-санитарные мероприятия по предупреждению и ликвидации вспышек сибирской язвы реализуются в соответствии с комплексным планом и специальной инструкцией по борьбе с данным заболеванием.

Во всех случаях подозрения на сибирскую язву у заболевшего животного или при вынужденном его убое, падеже, а также лабораторных подтверждениях сибирской язвы сообщение о заболевании экстренно поступает в вышестоящие государственные ветеринарные органы областей. А затем в Службу государственного ветеринарного надзора Министерства сельского хозяйства РТ и соответствующие подразделения Министерства здравоохранения республики.

Основной целью мероприятий в эпизоотическом очаге является полное устранение возбудителя сибирской язвы из внешней среды. Ветеринарные специалисты, работающие в зоне вспышки инфекции, в первую очередь проводят клинический осмотр животных, измеряют их температуру и классифицируют поголовье на две группы в зависимости от эпидемиологического состояния.

Все неблагополучные пункты фиксируются в специализированных журналах, отражающих эпизоотическую ситуацию в районах и городах, а также наносятся на соответствующие карты для визуального контроля. Проведён учёт и проверка всех скотомогильников и мест захоронения трупов животных, заражённых сибирской язвой. На основании полученных данных неблагополучные пункты разделяются на четыре категории:

- в зависимости от степени распространения инфекции и наличия эпизоотических очагов;

- с учётом специфики профилактических мероприятий, необходимых в каждой категории;

- с приоритетным вниманием к постоянно действующим неблагополучным зонам;

- с указанием точного расположения и территориальной принадлежности данных пунктов.

В республике проведён учёт всех скотомогильников и мест захоронения трупов заражённых животных. Всего зарегистрировано 356 скотомогильников, из которых 186 остаются действующими, а 15 расположены в полях севооборота.

Земляные работы, проводимые в этих зонах, способствуют поднятию спор возбудителя из глубинных слоёв почвы на поверхность, что существенно увеличивает риск заражения сельскохозяйственных животных. Таким образом, неконтролируемое вмешательство в почву может привести к появлению новых очагов инфекции, представляющих угрозу для животноводства и эпидемиологической безопасности республики.

В ветеринарных лабораториях республики ежегодно проводится исследование материалов, полученных от вынужденно убитых животных, а также анализ почвы на наличие инфекции.

В связи с этим ветеринарно-санитарная экспертиза при выявлении сибирской язвы имеет свои специфические особенности. Важно, чтобы ветсанэксперты регулярно совершенствовали уровень профессиональной подготовки, повышали квалификацию и внедряли новые методы диагностики и контроля. Кроме того, необходимо проявлять высокую бдительность при выпуске мясных продуктов, строго следуя санитарным нормам, чтобы исключить любые риски для здоровья населения.

ГЛАВА 4. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сибирская язва преимущественно распространена в предгорных и горных районах, что характерно для юго-восточной части Хатлонской области. Вспышки заболевания в этом районе, вероятно, обусловлены увеличением поголовья скота, особенно в фазу активной коллективизации.

Пик регистрации эпизоотий пришёлся на зоны, где практиковался интенсивный выпас на пастбищах (Пяндж, Дангара, Пархар, Куляб, Муминобод, Мир Али Хамадони, Балджувон). В подобных обстоятельствах животные питались скудной растительностью у самой земли, что увеличивало риск встречи с патогеном.

Плюс к этому, в последние годы наблюдается сезонное изменение доступа к выпасам в классических скотоводческих регионах. Данное новое явление особенно проявилось в Кулябской зоне (Балджувон, Джайхун, А. Джоми). Здесь скот вынужден кормиться на крутых косогорах, непригодных для земледелия, а стада стали преодолевать значительные расстояния.

Вдоль перегонных путей и на откосах часто фиксируются перевыпас и эрозия почвы, что формирует идеальные условия для выживания и циркуляции инфекции. Высокий уровень вспышек сибирской язвы в Дангаринском районе объясняется его стратегическим значением как ключевого проходного пути для скота.

Весной сотни тысяч животных перегоняются с зимних пастбищ в Южном Хатлоне к летним пастбищам, расположенным в долине Раштских районов. В ходе этих перемещений, происходящих в ускоренном темпе, стада пересекают территорию Дангары в течение нескольких дней, повышая риск контакта с инфекционными агентами.

Осенью скот возвращается обратно по тем же маршрутам к зимним пастбищам. Однако в поисках дополнительных кормовых угодий скотопрогонщики часто отклоняются от основного пути, стремясь использовать прилегающие пастбищные участки. Нередко такие манёвры приводят к попаданию животных в зоны, где расположены почвенные резервуары

возбудителя сибирской язвы, что существенно увеличивает вероятность новых вспышек заболевания.

Комплексное взаимодействие всех этих факторов может провоцировать вспышки сибирской язвы, что подтверждается многократными случаями регистрации заболевания среди животных.

Ещё одним серьёзным фактором распространения инфекции остаётся наличие большого количества сибиреязвенных захоронений. Несмотря на то, что большинство из них зарегистрированы, многие находятся в неудовлетворительном санитарном и физическом состоянии.

Иногда животные останки лежат неприкрытыми, безо всякой изоляции, плюс отдельные захоронения разбиты на обрывистых косогорах либо в местах вероятного схождения грязевых потоков, отчего угроза диссеминации возбудителя многократно возрастает.

Расшифровка поступивших диагностических проб обнажает следующее: выездные ветврачи довольно часто используют *post-mortem* диагностику, чтобы удостовериться в собственных предположениях касательно присутствия инфекции. Указанный приём крайне ценен при выявлении свежевозникших эпизоотических очагов, но, с другой стороны, нуждается в усилении надзора и корректировке способов раннего детектирования инфекции.

Лабораторные изыскания, выполненные 159 лабораториями в промежуток с 1995-го по 2006-й годы, доказали: в каждом зафиксированном случае специалисты ветеринарии пересылали в лабораторию секционный материал - внутренние органы (селезёнку, кишечный тракт и печень).

Основной путь передачи инфекции среди сельскохозяйственных животных был связан с пастбищными почвенными источниками. Анализ распространения заболевания показал, что в среднем в исследуемой зоне от одного скотомогильника могло заразиться значительное количество здоровых животных.

На протяжении многих лет ветеринарные специалисты Республики Таджикистан систематически проводят исследования почвы в районах

скотомогильников, чтобы выявлять и предотвращать распространение сибирской язвы среди животных.

За последние десятилетия в борьбе с сибирской язвой достигнуты значительные успехи. Так, с 2014 года по сравнению с 90-ми и 2000-ми годами количество выявленных эпизоотических очагов сократилось на 20%, а уровень заболеваемости среди сельскохозяйственных животных снизился в 2-3 раза. Однако, несмотря на расширение охвата предохранительными прививками, случаи заражения среди животных остаются на высоком уровне. За период 2014-2024 гг. в область было зарегистрировано 17 неблагополучный очагов,

Учитывая данную ситуацию, возникает необходимость детального анализа причин, по которым области не удаётся сократить число неблагополучных пунктов и случаев заражения. Комплексное изучение факторов распространения инфекции поможет определить ключевые направления профилактических и санитарных мер для эффективного контроля над сибирской язвой.

Эпизоотологический анализ заболеваемости сельскохозяйственных животных сибирской язвой за период 2014-2024 гг. подтверждает выраженную сезонную динамику распространения инфекции.

Заболевания начинают регистрироваться в январе, постепенно нарастают с приходом тёплых месяцев, достигая пика в августе, после чего заболеваемость идёт на спад, возвращаясь к исходным значениям в декабре.

На летний период приходится значительная доля зарегистрированных случаев: среди 9 неблагополучные очаги (52,9%) относятся к летнему сезону, а из 9 заболевших животных (52,9%) также регистрируются летом. Особенно критическим остаётся сентябрь, когда фиксируется 5 неблагополучные очаги (29,4%) из 5 случаев заболевания животных (29,4), зимой 1 неблагополучные очаги (5,8%) из 1 случаев заболевания животных (5,8%), весной 2 неблагополучные очаги (11,7%) из 2 случаев заболевания животных (11,7%).

Рост заболеваемости сельскохозяйственных животных сибирской язвой в указанные периоды обусловлен сочетанием ряда факторов. В первую очередь, пик заболеваемости приходится на самые жаркие месяцы, что соответствует

биологическим особенностям развития возбудителя инфекции. Дополнительную роль играют условия кормления, содержания животных, а также хозяйственные и природно-климатические особенности региона.

Анализ эпизоотической ситуации по сибирской язвой за период 2014-2024 гг в область показывает следующую структуру неблагополучных очагов:

- постоянно действующие - 2 очагов (11,8%);
- периодически активные - 7 очагов (41,1%);
- спорадические случаи - 4 очагов (23,5%);
- угасающие очаги - 2 очагов (11,8%);
- новые очаги - 2 очагов (11,8).

Эпизоотическая ситуация сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных демонстрирует чёткую связь с природно-климатическими условиями и особенностями почвенного состава.

Анализ территориального распределения очагов в Хатлонской области за период 2014-2024 гг. показал, что их расположение напрямую связано с типом почв. Так, 60% стационарных неблагополучных пунктов находятся на серозёмных почвах, наиболее подверженных заражению. Ещё 12,4% очагов фиксируются в районах с нагорно-коричневыми карбонатными почвами, а лишь 0,6% расположены на высокогорных пустынных территориях.

Типичные серозёмные почвы обладают гумусным слоем толщиной до 1,5–2 метров, при этом содержание гумуса в верхних слоях варьируется от 0,3 до 10%. Их кислотность (pH) колеблется в пределах 6–8.4, а температурный диапазон составляет (+2)-(+27)°C.

Минеральный состав включает фосфор (15–60 мг/кг), калий (200–400 мг/кг), цинк (0,5–1,5 мг/кг), медь (0,4–0,8 мг/кг) и марганец (70–100 мг/кг). В сравнении с ними, горно-коричневые карбонатные почвы имеют значительно более низкие показатели содержания этих элементов, порой в 2–3 раза ниже.

В серозёмных районах основным источником гумуса в почве являются травянистые растения. В процессе гниения они формируют органические соединения, богатые азотом и углеродом. В условиях жаркого климата и

достаточного поступления кислорода эти органические вещества разлагаются, превращаясь в нейтральные гумусные соединения, которые создают благоприятную среду для размножения аэробных бактериальных микроорганизмов.

Запасы влаги и водный режим почв Хатлонской области значительно различаются в зависимости от уровня атмосферных осадков. В Бохтарской зоне их среднегодовое количество варьируется от 160 до 600 мм, тогда как в Кулябской зоне выпадает 250-700 мм осадков.

С наступлением летнего сезона влажность почвы уменьшается под влиянием высокой температуры и сокращения осадков. В этот период она снижается с 80 до 30%, что приводит к засушливым условиям, неблагоприятным для растительности, но способствующим сохранению спор возбудителя сибирской язвы в почве.

Наиболее благоприятные условия для жизнеспособности и распространения возбудителя инфекции формируются в серозёмных почвах, особенно в районах Кулябской и Вахшской долины. Высокая концентрация гумуса и минеральных веществ, нейтральный или слабощелочной уровень кислотности (pH), минимальное содержание влаги и повышенная температура воздуха создают оптимальную среду для длительного сохранения бактерий.

В области проведена масштабная инвентаризация скотомогильников и мест захоронения трупов сельскохозяйственных животных. Всего зарегистрировано 1021 неблагополучни точек, из них 186 действующих, а 15 расположены на землях севооборота.

Определение точного местонахождения этих объектов крайне важно, поскольку в условиях активного строительства, мелиоративных работ и других хозяйственных мероприятий нередко происходит вмешательство в заражённые почвы, включая старые скотомогильники и биотермические ямы.

Земляные работы на этих участках способствуют поднятию спор возбудителя сибирской язвы из глубоких слоёв почвы, что создаёт серьёзную

угрозу заражения сельскохозяйственных животных и формированию новых эпизоотических очагов.

Кроме того, неконтролируемый убой инфицированных животных усугубляет ситуацию, приводя не только к заражению людей, но и к распространению возбудителя инфекции в окружающей среде. Это обсеменяет почву патогеном, способствуя образованию новых зон эпидемиологической опасности.

Нами (Тоиров А.С., Муминов А.А., Мамадотахонова Г., Асрорзода М.) проведено лабораторное изучение сибиреязвенных захоронений павших животных, а также анализ на наличие возбудителя сибирской язвы.

В ходе первого эксперимента было взято 338 проб почвы и 468 клещей из 24 захоронений, расположенных в 10 районах Хатлонской области. Исследование активности сибиреязвенных захоронений показало, что из общего числа изученных объектов положительные результаты на наличие инфекции были получены только в пяты захоронениях.

В ходе первого эксперимента тестовые штаммы микроорганизмов, полученные из банка Центра национальной коллекции патогенных микроорганизмов ИПББ (*Staphylococcus aureus, E. coli, Bacillus anthracis*), были использованы для изучения их активности на различных поверхностях.

Материалы были разделены на четыре группы тест-объектов, изготовленных из дерева, стекла (чашки Петри), бетона и хлопчатобумажной ткани. Размер каждого тест-объекта составлял 10 × 10 см². Для биологической защиты тест-объектов их дополнительно обрабатывали стерильным навозом, а почва дополнялась из расчёта 30 г на 100 $см^2$. Каждый микроорганизм помещался в тест-объект по отдельности.

В первой группе использовали 2 млрд. взвеси культуры *E. coli*, орошая все тест-объекты.

Во второй группе применили 1 млрд. взвеси культуры Staphylococcus aureus (33 TJ), равномерно распределяя по всем объектам.

В третьей группе добавляли 1 млрд. взвеси культуры *Bacillus anthracis*, смешивая со всеми тест-объектами.

Четвертая группа служила контрольной, без воздействия микроорганизмов.

В ходе эксперимента концентрированный раствор электрохимического раствора «Нейтральный анолит» применяли в первых трёх группах тестов в дозировке 0,6 и 1 л/м² поверхности. Экспозиция проводилась в течение 1, 2 и 3 часов, а нанесение раствора выполнялось двукратно с интервалом 10 минут путём мелкокапельного орошения с использованием ручного распылителя.

Перед обработкой (контроль) и после дезинфекции проводили сбор смывов с тест-объектов, после чего посевы размещали на питательные среды МПА (мясо-пептонный агар) и МПБ (мясо-пептонный бульон) для бактериологических исследований.

Посевы выдерживались в термостате при температуре 37°С в течение 24–48 часов. Оценка эффективности применённых режимов дезинфекции проводилась по наличию или отсутствию роста микроорганизмов в смывах, взятых после двукратной обработки.

В работе с *Staphylococcus aureus* наблюдалось инактивирование микрофлор на хлопчатобумажной ткани и бетоне при расходе названных дезсредств 0,6 л/м^2 в экспозиции 3 часа, стекло с почвой и дерево обеззараживаются при расходе 1 л/м^2 в экспозиции 2 часа, полная инактивация *Staphylococcus aureus* на всех тест-объектах проходила на третьем часе при расходе названых дезсредств 1 л/м^2.

По результатам проведённых испытаний доказано, что препаратом «Нейтральный анолит» при бактериологическом исследовании на тест-объектах, контаминированных микроорганизмами *E. coli*, при двукратном расходе 0,6 л/м^2 препарата с интервалом 15 минут инактивация происходила на тест-объектах - дереве, бетоне, стекле с почвой и хлопчатобумажной ткани в экспозиции 3 часа.

При двукратном расходе 1 л/м^2 препарата с интервалом в 15 минут в экспозиции 1 час на двух питательный средах тест-объектов - дереве с почвой и бетоне с навозом наблюдали колонии микроорганизмов, после трёх часов

наблюдений на посевах питательной среды тест-объектов отсутствуют колонии микроорганизмов *E. coli*.

Согласно полученным результатам исследования, было установлено, что препарат «Нейтральный анолит» при бактериологическом анализе тест-объектов, заражённых микроорганизмами *Bac. anthracis*, при двукратном применении с расходом 1 литр на квадратный метр, с интервалом 15 минут и экспозицией 1 час, приводил к появлению колоний микроорганизмов на питательной среде из всех тест-объектов. Однако уже спустя три часа наблюдений на питательной среде, использованной для посева образцов с тест-объектов, колонии *Bac. anthracis* отсутствовали.

В другом эксперименте исследования проводились на образцах, полученных из захоронений животных, павших от сибирской язвы. При микроскопическом анализе мазков, окрашенных методами Романовского-Гимзы и Грама, были обнаружены грамположительные палочковидные микроорганизмы. Они располагались попарно, их концы, обращённые друг к другу, имели чёткую границу разделения, а противоположные концы отличались овальной формой.

Третий этап исследования проводился в условиях полевых испытаний на местах захоронений животных, погибших от сибирской язвы, в эпидемиологически неблагополучных пунктах. В рамках эксперимента были осуществлены две серии опытов.

Исследование проводилось на трёх объектах, где были обнаружены захоронения животных, погибших от сибирской язвы, расположенных в районах Хатлонской области: Хамадони, Джайхуне и Фархоре. Экспериментальные площадки были разделены на три группы:

- первая группа опытов проводилась на сибиреязвенном захоронении, находящемся в Фархорском районе (сельсовет Хутан, село Мазор). В рамках исследования применялся исходный концентрированный раствор дезинфицирующего средства «Нейтральный анолит», который использовали в дозировке 1 литр на квадратный метр.

Обработка проводилась дважды с интервалом 15 минут, с акцентом на обеззараживание почвенной поверхности;

- вторая группа экспериментов проходила на территории захоронения в Хамадони (сельсовет Мехнатобод, село Дусти). Здесь также использовался исходный концентрированный раствор «Нейтральный анолит» с аналогичными параметрами обработки – двукратное применение в дозировке 1 литр на квадратный метр с 15-минутным промежутком между этапами, направленное на дезинфекцию верхнего слоя почвы;

- контрольная группа служила базой для сравнения эффективности применяемых мер. Здесь, в одном из сибиреязвенных захоронений, расположенном в Джайхунском районе (сельсовет Пяндж, ферма № 5), тестовые поверхности подвергались обработке физиологическим раствором, который использовался в качестве контрольного реагента.

Во втором этапе исследований эксперименты проводились на опытных и контрольных образцах, взятых из сибиреязвенных захоронений.

Согласно полученным данным, препарат «Нейтральный анолит» использовался для бактериологического анализа тест-объектов, заражённых микроорганизмами *Bac. anthracis*.

Двукратное применение раствора в дозировке 1 литр на квадратный метр с 15-минутным интервалом привело к следующим результатам: в течение первого и второго часа после обработки на питательных средах, использованных для посева образцов, наблюдался рост колоний микроорганизмов.

Однако спустя три часа наблюдений на посевах питательной среды из тест-объектов колонии *Bac. anthracis* полностью исчезли, что свидетельствует о высокой эффективности препарата.

Соответственно, результаты двух проведённых экспериментов - как в производственных условиях, так и в отдельных лабораторных испытаниях - показали практически идентичные данные, что подтверждает надёжность применённого метода.

Лабораторные заключения подтвердили эффективность тестируемого препарата, а схожие результаты в разных условиях доказывают его стабильное действие.

Таким образом, анализ экспериментальных и производственных данных демонстрирует, что применение метода дезинфекции с использованием электрохимического раствора «Нейтральный анолит» в полевых условиях является безопасным и высокоэффективным средством борьбы с сибирской язвой. Кроме того, этот подход не только исключает угрозу распространения инфекции, но и обладает экономической целесообразностью.

ВЫВОДЫ

1. В Хатлонской области неблагополучные по сибирской язве пункты различаются по эпизоотическим характеристикам и потенциальной опасности, что во многом зависит от природно-климатических условий, и от активности сибиреязвенных захоронений [1 -А, 4-А, 6-А, 6-М].

2. Результаты анализа природных очагов инфекционных болезней сибирской язвы изучали по данным эпизоотических карт, сибиреязвенных кадастров и материалам, взятым из неблагополучных точек и пунктов на основе лабораторных исследований различными методами - микроскопическим, бактериологическим, биологическим и ПЦР-методом [1 -А, 4-А, 5-А].

3. Вспышки сибирской язвы, как правило, возникают в результате несвоевременной регистрация сибиреязвенных захоронений и при отсутствии их контроля [2 -А].

4. Разработан и опробован новый дезинфицирующий препарат – «Нейтральный анолит», являющий эффективным средством для дезинфекции сибиреязвенных очагов [3 -А].

5. Результаты проведённых нами ПЦР-анализов, взятых из сибиреязвенных захоронений, доказали, что микробы сибирской язвы могут сохраняться в почве много лет [2 -А, 4-А].

6. Установлена возможность проведения мониторинга сибиреязвенных захоронений и уничтожение сорняков с применением новейших дезинфектантов [1 -А, 3-А, 4-А, 6-А].

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

На основании полученных результатов исследований:

1. Для диагностики сибирской язвы в лабораторных условиях можно проводить исследования материалов из сибиреязвенных захоронений животных, массой 20 гр с каждой исследуемой точки и кусочки кожи от павших животных в диаметре не менее 3х3 $см^2$.

2. Для выявления неблагополучных точек, вызывающих сибирскую язву животных, рекомендуется использовать кадастр, поскольку прежний адрес сибиреязвенных захоронений был заменен новым, что поможет точно определить местоположение очагов.

3. Для проведения профилактических мероприятий и борьбы против сибирской язвы можно использовать вакцину штамм 55 один раз в год, и два раза в год на территории неблагополучных пунктов.

4. Для обезараживания сибироязвенных захоронений животных можно использовать опробированный нами электрохимический раствор Аналит-нетральный.

Полученные в результате диссертационной работы данные, могут быть использованы в качестве учебного материала для преподавателей, аспирантов и студентов ветеринарных институтов, факультетов и медицинских работников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакаримов, С. Т. О состоянии заболеваемости и мерах профилактики сибирской язвы в Кыргызской Республике / С. Т. Абакаримов, Э. Ш. Баатырбеков, В. П. Шевченко // Материалы Межрегионального рабочего совещания ВОЗ/ФАО по сибирской язве. – Алматы, 1997. – С. 26-27.

2. Адамович, В. Л. Значение ландшафтно-экологических факторов в эпизоотологии сибирской язвы. Сравнительный метод оценки эпизоотической напряжённости территории [Текст] / В. Л. Адамович, Н. Н. Никонов //Журнал микробиологии. – 1970. – № 8. – С. 113-117.

3. Айкимбаев, А. М. Современная ситуация по сибирской язве в Казахстане [Текст] / А. М. Айкимбаев, Л. Ю. Лухнова, Г. А. Темиралиева [и др.] // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – 2001. – Вып. 3. – С. 15-20.

4. Актуальные проблемы сибирской язвы на современном этапе: раздел отчётов Российского университета дружбы народов о НИР «Адаптивное природопользование и сельскохозяйственное производство в условиях тропиков и субтропиков» [Текст]. – Москва: РУДН, 2013. С.– 55

5. Антюганов, С. Н. Совершенствование эпидемиологического надзора за сибирской язвой с использованием ГИС-технологий на административных территориях Северо-Кавказского федерального округа: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.02.02 [Текст] / Антюганов Степан Николаевич. – Ставрополь, 2014. – 23 с.

6. Арутюнов, Ю. И. Эпидемиологические и эпизоотические циклические обострения сибирской язвы [Текст] / Ю. И. Арутюнов, Ю. Г. Киреев // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2013. – № 1. – С. 56-60.

7. Бакулов, И. А. География болезней животных зарубежных стран [Текст] / И. А. Бакулов, М. Г. Таршис. – Москва: Колос, 1971. – 21 с.

8. Баркевич, Н. А. К вопросу о профилактике сибирской язвы [Текст] / Н. А. Баркевич // XIII пленарное заседание Межведомственной научно-методической комиссии по борьбе с сибирской язвой: Тезисы докладов. – Ташкент, 1990. – С. 10-11.

9. Бароян, О. В. Динамика инфекционных болезней в СССР за истекшие 50 лет (1917–1967) [Текст] / О. В. Бароян // Итоги полувековой борьбы с инфекциями в СССР и некоторые актуальные вопросы современной эпидемиологии / Под ред. проф. П. Н. Бургасова. – Москва: Медицина, 1968. – С. 135-142.
10. Белов, А. Б. Эпизоотолого-эпидемиологическая систематика инфекционных болезней [Текст] / А. Б. Белов, П. И. Огарков // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2009. – № 6. – С. 52-53.
11. Бельчихина, А. В. Разработка и апробация информационной системы идентификации, учёта и картографирования ветеринарных эпидемически значимых объектов в субъектах Российской Федерации [Текст] / А. В. Бельчихина, М. А. Шибаев, М. В. Дудорова // Ветеринария и кормление. – 2011. – № 6. – С. 17-19.
12. Буравцева, Н. П. Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы [Текст] / Н. П. Буравцева // XIII пленарное заседание Межведомственной научно-методической комиссии по борьбе с сибирской язвой: Тезисы докладов. – Ташкент, 1990. – С. 88.
13. Бургасов, П. Н. Сибирская язва [Текст] / П. Н. Бургасов, Л. М. Марчук, Б. Л. Черкасский [и др.] / Под ред. Р. А. Салтыкова. – Москва: Медицина, 1970. – 127 с.
14. Бургасов, П. Н. Сибиреязвенная инфекция [Текст] / П. Н. Бургасов. – Москва: Медицина, 1984. – 208 с.
15. Бялов, Б. А. Паспортизация очагов сибирской язвы первооснова эпидемиологического надзора [Текст] / Б. А. Бялов, К. У. Утегенов, М. Б. Спатаев // Здравоохранение Казахстана. – 1991. – № 5. – С. 9-11.
16. Владимиров, А. А. К биологии сибиреязвенного микроба в почве [Текст] / А. А. Владимиров // Архив биологических наук. – 1936. – Т. 43. - Вып. 213. – С. 331-336.
17. Вяжевич, В. К. К эпидемиологии сибирской язвы у людей и животных в Новосибирской области за последние 10 лет (1949-1958) [Текст] / В. К. Вяжевич // Журнал микробиологии. – 1960. – № 12. – С. 100-101.

18. Гаврилов, В. А. Опасность существования сибиреязвенных почвенных очагов и затопленных скотомогильников [Текст] / В. А. Гаврилов, И. В. Тихонов // Ветеринарная медицина. – 2010. – № 2. – С. 55-58.
19. Гаврилов, В. А. Проблемы ликвидации сибирской язвы в России [Текст] / В. А. Гаврилов, И. В. Тихонов, Д. А. Девришов // Ветеринарная медицина. – 2011. – № 2. – С. 64-66.
20. Галкин, В. В. Проблемы безопасности сибиреязвенных захоронение и скотомогильников [Текст] / В. В. Галкин, М. Н. Локтионова, Е. Г. Симонова [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2007. – № 6. – С. 54-56.
21. Ганнушкин, М. С. Сибирская язва [Текст] / М. С. Ганнушкин // Курс эпизоотологии. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва: Сельхозгиз, 1952. – С. 121-138.
22. Гинсбург, Н. Н. Сибирская язва [Текст] / Н. Н. Гинсбург. – Москва: Медицина, 1975. – 57 с.
23. Джупина, С. И. Прогнозирование эпизоотической ситуации (на модели эпизоотического процесса сибирской язвы) [Текст] / С. И. Джупина. – Новосибирск: СО РАСХН, 1996. – 191 с.
24. Еременко, Е. И. Анализ заболеваемости сибирской язвой в 2012 г., прогноз на 2013 г. [Текст] / Е. И. Еременко, А. Г. Рязанова, Н. П. Буравцева [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2013. – Вып. 1. – С. 18-21.
25. Еременко, Е. И. Биологические и популяционные аспекты патогенности Bacillus anthracis: дис. … д-ра мед. наук: 03.00.07 [Текст] / Еременко Евгений Иванович. – Ставрополь, 1997. – 275 с.
26. Жданов, В. М. Сибирская язва [Текст] / В. М. Жданов // Справочник по борьбе с инфекционными болезнями людей и животных. – Москва: Медгиз, 1960. – С. 163-164.
27. Ипатенко, Н. Г. Сибирская язва крупного рогатого скота / Инфекционные болезни крупного рогатого скота [Текст] / Н. Г. Ипатенко, В. С. Залепухин. – Москва: Колос, 1974. – С. 217-232.

28. Ипатенко, Н. Г. Профилактика сибирской язвы [Текст] / Н. Г. Ипатенко, Н. Т. Татаринцев, А. А. Маничев, В. Н. Гущин // Ветеринария. – 1989. – № 5. – С. 41-42.
29. Ипатенко, Н. Г. Почва – основной резервуар возбудителя сибирской язвы / Биопрепараты, методы их стандартизации и контроля [Текст] / Н. Г. Ипатенко, В. А. Седов, В. Н. Гущин [и др.]. – Москва: ВГНКИ, 1990. – С. 164-169.
30. Картавая, С. А. Оценка эпизоотолого-эпидемиологической опасности сибиреязвенных захоронений на территории Российской Федерации: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.02.02 [Текст] / Картавая Светлана Александровна. – Москва, 2014. – 28 с.
31. Киреев, Ю. Г. Влияние некоторых элементов химического состава почвы на активность почвенных очагов сибирской язвы [Текст] / Ю. Г. Киреев //– 1994. – Вып. 1. – С. 235–237.
32. Киреев, Ю. Г. Влияние почвенно-климатических и антропогенных факторов на формирование и активность почвенных очагов сибирской язвы: дис. . канд. мед. наук: 14.00.30 [Текст] / Киреев Юрий Георгиевич. – Москва, 1990. – 16 с.
33. Колесов, С. Г. Сибирская язва [Текст] / С. Г. Колесов. – Москва: Колос, 1976. – 288 с.
34. Колонин, Г. В. Нозогеография сибирской язвы в СССР в связи с её ландшафтной эпизоотологией [Текст] / Г. В. Колонин // Журнал микробиологии. – 1969. – № 2. – С. 91-97.
35. Колосов, А. А. Сезонные особенности сибирской язвы [Текст] / А. А. Колосов // XIII пленарное заседание Межведомственной научно-методической комиссии по борьбе с сибирской язвой «Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы»: Тезисы докладов. – Ташкент, 1990. – С. 7-8.
36. Коронный, А. В. К биологии антракса в почве [Текст] / А. В. Коронный // Научная конференция, посвящённая изучению Воронежской области: Тезисы докладов. – Воронеж, 1955. – С. 25-27.

37. Коронный, А. В. Развитие бацилл антракса в почве и процессы их изменчивости [Текст] / А. В. Коронный // Сборник научных трудов Эстонской сельскохозяйственной академии. – 1958. – Т. 4. – С. 99-105.
38. Коротков В. Б. Научно-организационные основы эпизоотолого-эпидемиологического надзора за зоонозными инфекциями в Саратовской области: автореф. дис. … д-ра мед. наук: 14.00.30 [Текст] / Коротков Владимир Борисович. – Саратов, 1997. – 79 с.
39. Красильников В. Р. Прогнозирование активности сибиреязвенных очагов в Воронежской области [Текст] / В. Р. Красильников, И. М. Лебединская, Ю. М. Скороходов [и др.] // Журнал микробиологии. – 1990. – № 12. – С. 38-40.
40. Колесов, С. Г. Сибирская язва [Текст] / С. Г. Колесов. – Москва: Колос, 1976. – 288 с.
41. Куклев, Е. В. Использование новейших ГИС-технологий в целях противодействия биологическому терроризму [Текст] / Е. В. Куклев, А. Н. Данилов, В. В. Кутырев // VI Межгосударственная научно-практическая конференция государств – участников СНГ. – Волгоград, 2005. – С. 42-43.
42. Ладный, В. И. Сибирская язва на территории Российской Федерации [Текст] / В. И. Ладный, Г. В. Ющенко // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2009. – № 2. – С. 36-40.
43. Лелеп, П. П. К вопросу о значении слепней в распространении сибирской язвы [Текст] / П. П. Лелеп // Научные труды Омского НИВИ. – 1936. – № 2. – С. 70-89.
44. Логвин, Ф. В. Сибирская язва в мире, странах СНГ И РФ (обзор литературы) [Текст] / Ф. В. Логвин, Т. А. Кондратенко, С. Ю. Водяницкая // Медицинский вестник Юга России. – 2017. – № 8 (3). – С. 17-22. - DOI: 10.21886/2219-8075-2017-8-3-17-22.
45. Локтионова, М. Н. Закономерности территориального распределения и проявления активности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.02.02 [Текст] / Локтионова Марина Николаевна. – М., 2011. – 24 с.

46. Ломаковская, В. М. О размножении микроба сибирской язвы в почвах разных типов [Текст] / В. М. Ломаковская // Труды Львовского зооветеринарного института. – 1956. – Вып. 8. – С. 5-8.
47. Лысогора, Е. В. Биологические свойства штаммов Bacillus anthracis, выделенных в очагах сибирской язвы Ставропольского края: автореф. дис. … канд. мед. наук: 03.00.07 [Текст] / Лысогора Елизавета Вальевна. – Ростов-на-Дону, 2002. – 23 с.
48. Максимович, В. В. Сибирская язва сельскохозяйственных животных: Монография [Текст] / В. В. Максимович [и др.]. – Мозырь: КПУП «Колор», 2003. 94 – 102 с.
49. Максимович, В. В. Диагностика инфекционных болезней животных: Практическое пособие [Текст] / В. В. Максимович, А. А. Вербицикий, В. Ф. Багрецов. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 152 с.
50. Маткаримов, Б. Д. Заболеваемость людей сибирской язвой в Узбекистане [Текст] / Б. Д. Маткаримов // Межрегиональное рабочее совещание ВОЗ/ФАО по сибирской язве. – Алматы, 1997. – С. 35-36.
51. Махмадшоев, А. Н. Диагностика сибирской язвы у животных и человека [Текст] / А. Н. Махмадшоев // Ветеринария. – 2017. – № 1. – С. 3-9.
52. Муминов, А. А. Сибирская язва – зооантропонозное заболевание [Текст] / А. А. Муминов, С. Ш. Ахмадбекова, Ш. Р. Мирзахметов // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2012. – № 211. – С. 115-120.
53. Муминов, А. А. Кадастр стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язве в Республике Таджикистан [Текст] / А. А. Муминов, Н. Г. Сатторов. – Душанбе: Озар, 2015. – 288 с.
54. Муминов А. А. Отчёт бактериологический лаборатори Институт проблем биологический безопасности и биотехнологии ТАСХН / А. А. Муминов– Душанбе, 2014. –115с
55. Муминов, А. А. Профилактика сибирской язвы животных – залог обеспечения биологической и продовольственной безопасности [Текст] / А. А. Муминов,

А. С. Тоиров, М. Асрорзода, Ш. Р. Мирзахметов // Известия НАН Таджикистана. – 2022. - № 2 (217). – С. 102-107.

56. Муминов, А. А. Анализ эпизотоолого-эпидемиологической ситуации по сибирской язве в Центрально-Восточном Таджикистане [Текст] / А. А. Муминов, Д. А. Девришов, И. Андамов // Ветеринарная медицина. – 2011. – № 2. – С. 67-68.

57. Муминов, А. А. Современная эпизоотическая ситуация по сибирской язве в Таджикистане [Текст] / А. А. Муминов, М. А. Аноятбеков // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2011. – Т. 207. – С. 368-373.

58. Муминов, А. А. Сезоность проявления сибирской язвы в Таджикистане [Текст] / А. А. Муминов, М. А. Аноятбеков // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2011. – Т. 208. – С. 16-21

59. Муминов, А. А. Роль почвы и климатических условий в эпизоотологическом процессе при сибирской язве животных [Текст] / А. А. Муминов, М. А. Аноятбеков // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 51-52.

60. Муминов, А. А. Кадастр неблагополучнных пунктов и дифференциация специфических мероприятий против сибирской язвы [Текст] / А. А. Муминов, Н. Ярбаев. – Душанбе: Озар, 2014 – С. 46-63.

61. Муминов, А. А. Хусусиятҳои зохиршавии мавсимии бемории сӯхтанӣ дар Тоҷикистон [Текст] / А. А. Муминов, Дж. Неъматова, Ш. Р. Мирзоахметов // Международный научно-практический семинар “Обеспечение национальной системы биологической безопасности: практика, концепция, программы”, посвящённый 90-летию академика Мустакимова Р. Г. – Душанбе, 2014. – С. 65-84

62. Муминов, А. А. Угрозы сибиреязвенных захоронений для экологической безопасности Таджикистана и меры их предупреждения [Текст] / А. А. Муминов, О. Д. Назарова // Аграрный вестник Урала. – 2020. – № 7 (198). – С. 65-74.

63. Никифоров, В. Н. Сибирская язва: руководство по инфекционным болезням [Текст] / В. Н. Никифоров. – Москва, 1986. – С. 414-426.

64. Николаенко, Д. Н. Скотомогильник как объект и предмет естественнонаучного исследования. Случай Украины [Текст] / Д. Н. Николаенко // Энвайронментальная эпидемиология. – 2011. – № 2. – С. 189-210.
65. Носков, Н. И. Почва – резервант сибирской язвы [Текст] / Н. И. Носков // Учёные записки Кабардино-Балкарского государственного университета. – 1967. – Вып. 34. – С. 105-117.
66. Носков, А. Н. Молекулярные аспекты патогенеза сибирской язвы [Текст] / А. Н. Носков // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2014. –№ 4. – С. 92-101.
67. Окшин, А. Н. Об улучшении профилактики сибирской язвы в Узбекской ССР [Текст] / А. Н. Окшин // XIII пленарное заседание Межведомственной комиссии по борьбе с сибирской язвой «Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы»: Тезисы докладов. – Ташкент, 1990. – С. 20-21.
68. Онищенко, Г. Г. Об эпидемической ситуации и заболеваемости природноочаговыми инфекциями в Российской Федерации и мерах по их профилактике [Текст] / Г. Г. Онищенко // Журнал микробиологии. – 2001. – № 3. – С. 22-28.
69. Петрова, О. Г. Контроль качества дезинфекции объектов ветеринарного надзора: методические рекомендации [Текст] / О. Г. Петрова, С. В. Мадонова, Д. С. Ульянов, О. А. Ванечкин. – Изд. 2-е, доп. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2022. – 20 с.
70. Петрова, О. Г. Влияние Аналита нейтрального на оптимизацию и нормализацию обменных процессов, повышение сохранности, увеличение прироста у животных и птицы: Монография [Текст] / О. Г. Петрова, А. А. Муминов [и др.]. – Екатеринбург: Изд-во Уральского ГАУ, 2022. – 100с
71. Петрова, О. Г. Краткий курс лекций по общей и частной эпизоотологии, микотоксикологии и паразитологии с патологоанатомическими изменениями [Текст] / О. Г. Петрова, Л. И. Дроздова, А. Д. Алексеев [и др.]. – Екатеринбург: Издательство Уральского ГАУ, 2022. – 295 с.

72. Петрова О.Г. Экспериментальное обоснование эффективности импортозамещающего дезинфекционного средства анолит (АНК+) в ветеринарии [Текст] / О. Г. Петрова, М. И. Барашкин, И. М. Мильштейн, С. В. Патрушев // Аграрный вестник Урала. – 2018. – № 12 (179). – С. 22-26.

73. Погребенко, А. Г. К нозогеографии сибирской язвы в Казахстане [Текст] / А. Г. Погребенко, С. А. Аубакиров, К. В. Левченко [и др.] // III Съезд Географического общества КазССР «Экологические проблемы Казахстана»: Тезисы докладов. – Алма-Ата, 1990. – С. 80-82.

74. Покровский, В. И. Инфекционные болезни в конце XX века и санитарно-эпидемиологическое благополучие в России в XXI веке [Текст] / В. И. Покровский, Г. Г. Онищенко, Б. Л. Черкасский // Журнал микробиологии. – 2002. – № 3. – С. 16-23.

75. Покровский, В. И. Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики зоонозов [Текст] / В. И. Покровский // Всесоюзная межведомственная конференция «Современные проблемы зоонозных инфекций»: тезисы докладов. – Москва, 1981. – С. 10-11.

76. Покровский, В. И. Современные представления об инфекционной патологии и основные направления совершенствования стратегии её профилактики [Текст] / В. И. Покровский, Г. Г. Онищенко, Б. Л. Черкасский // Вестник РАМН. – 2000. – № 1. – С. 3-7.

77. Покшишевский, Н. А. Сибирская язва как почвенная эпизоотия [Текст] / Н. А. Покшишевский, А. Д. Головин // Практическая ветеринария. – 1931. – № 7. – С. 20-23.

78. Попов, Н. И. Дезинфекция: роль, значение и назначение при инфекционной патологии свиней [Текст] / Н. И. Попов // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (8). – С. 21-22.

79. Прометной, В. И. О некоторых природных факторах, влияющих на состояние активности почвенных очагов сибирской язвы [Текст] / В. И. Прометной, Т. Ф. Богданова // Всесоюзная конференция «Современные аспекты

профилактики особо опасных инфекций»: Тезисы докладов. – Иркутск, 1984. – Ч. 3. – С. 21-22.

80. Рево, М. В. Возбудитель сибирской язвы [Текст] / М. В. Рево, М. Д. Жукова. – Москва: Ветеринарная микробиология, 1958. – С. 246-251.

81. Репина, Л. П. Эпидемиологическое значение проблемы эпидемиологической безопасности [Текст] / Л. П. Репина, А. И. Калиновский // Научно-практическая конференция «Эпидемиологическая безопасность на Кавказе. Итоги и перспективы», посвящённая 50-летию СтавНИПЧИ: Материаы. – Ставрополь, 2002. – С. 216-218.

82. Рязанова, А. Г. Обзор ситуации по сибирской язве в 2013 г., прогноз на 2014 г. [Текст] / А. Г. Рязанова, Е. И. Еременко, Н. П. Буравцева [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2014. – № 2. – С. 27-28.

83. Рязанова, А. Г. Эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация по сибирской язве в 2014 г., прогноз на 2015 г. [Текст] / А. Г. Рязанова, О. И. Цыганкова, Л. Ю. Аксенова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2015. – № 1.– С. 26-29.

84. Саркисова, Н. В. Характеристика штаммов сибиреязвенного микроба, выделенных на территории СНГ: автореф. дис. … канд. мед. наук: 03.00.07 [Текст] / Саркисова Нана Валиевна. – Москва, 2005. – С.26-29с.

85. Симонова, Е. Г. Определение безопасности сибиреязвенных скотомогильников и обоснование размеров их санитарно-защитных зон [Текст] / Е. Г. Симонова, В. В. Галкин, М. Н. Локтионова [и др.] // Профилактическая медицина – практическому здравоохранению. – 2010. – Вып. 4. – С. 244-250.

86. Скороходов, Ю. М. Экологический мониторинг как основа для моделирования эпизоотического процесса и прогнозирования вспышек сибирской язвы [Текст] / Ю. М. Скороходов, С. А. Куролап // Всесоюзная конференция «Экологические проблемы охраны живой природы»: Тезисы. – Москва, 1990. – Ч. 3. – С. 170-171.

87. Смирнов, Е. И. Эпидемиологический процесс (проблемы и суждения) [Текст] / Е. И. Смирнов, Е. А. Лебединский, Н. С. Гарин. – Москва: Медицина, 1980. – 240 с.

88. Супотницкий, М. В. Героиновая сибирская язва в Шотландии и Германии [Текст] / М. В. Супотницкий // Биопрепараты. – 2011. – № 1. – С. 40-44.
89. Темирбеков, Ж. Т. Клиника сибирской язвы (обзор отечественной литературы) [Текст] / Ж. Т. Темирбеков, Н. Ф. Крамчанинов. – Алма-Ата, 1992. – 50 с.
90. Турсункулов, Ш. Ж., Сибирская язва сельскохозяйственных животных в Республике Казахстан [Текст] / Ш. Ж. Турсункулов, А. Р. Санзыбаев, Ю. М. Горелов // Межрегиональное рабочее совещание ВОЗ/ФАО по сибирской язве. – Алматы, 1997. – С. 19-24.
91. Хохуров И. Ю. Заболеваемость сибирской язвой в Кыргызстане как проявление биолого-социальной чрезвычайной ситуации [Текст] / И. Ю. Хухоров, М. Амирбеков, Н. Б. Болтаев [и др.] // Медицина катастроф. – 2011. – № 4. – С. 39-42.
92. Хухоров, И. Ю. К вопросу о распространении сибирской язвы в Таджикистане [Текст] / И. Ю. Хухоров // Международная научно-практическая конференция «Биолого-экологические проблемы заразных болезней диких животных и их роль в патологии сельскохозяйственных животных и людей». - Покров, 2002. – С. 233-234.
93. Чалая, И. Ю. Заболеваемость сибирской язвой и пути совершенствования эпидемиологического надзора [Текст] / И. Ю. Чалая, Н. И. Вдовиченко, К. С. Оспанов, М. Б. Спатаев // Здравоохранение Казахстана. – 1994. – № 9. – С. 12-35.
94. Черкасский, Б. Л. Закономерности территориального распространения и проявления активности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов [Текст] / Б. Л. Черкасский // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 1999. – № 2. – С. 48-52.
95. Черкасский, Б. Л. Инфекционные болезни в условиях урбанизации: научный обзор [Текст] / Б. Л. Черкасский, А. Г. Кноп. – Москва, 1980. – 57 с.
96. Черкасский Б. Л. Опыт использования ГИС-технологий для изучения закономерностей пространственно-временного распределения стационарно

неблагополучных по сибирской язве пунктов [Текст] / Б. Л. Черкасский [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2005. – № 6. – С. 19-23.

97. Черкасский, Б. Л. Особо опасные инфекции: Справочник [Текст] / Б. Л. Черкасский. – Москва: Медицина, 1996. – 160 с.

98. Черкасский, Б. Л. Проблема профилактики сибирской язвы в современных условиях [Текст] / Б. Л. Черкасский // Международный симпозиум «Особо опасные инфекционные заболевания: эпидемиология, экспресс-диагностика и профилактика». – Киров, 1997. – С. 91-93.

99. Черкасский, Б. Л. Эпидемиология, эпизоотология и профилактика сибирской язвы в бывшем СССР [Текст] / Б. Л. Черкасский, А. Г. Кноп, Ю. М. Федоров [и др.] // Журнал микробиологии. – 1993. – № 5. – С. 34-37.

100. Черкасский, Б. Л. Сибирская язва [Текст] / Б. Л. Черкасский // Инфекционные и паразитарные болезни. – 1999. – № 2. – С. 48-52.

101. Черкасский, Б. Л. Сибирская язва в России в конце XX века [Текст] / Б. Л. Черкасский // Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2004. – № 3. – С. 6-8.

102. Черкасский, Б. Л. Эпидемиология и профилактика сибирской язвы [Текст] / Б. Л. Черкасский. – Москва: ИНТЕРСЭН, 2002. – 384 с.

103. Шишкова, Н. А. Современное состояние проблемы сибирской язвы [Текст] / Н. А. Шишкова, Е. А. Тюрин, Л. И. Маринин [и др.] // Бактериология. 2017. – № 2 (3). – С. 33-40.

104. Шляхов, Э. Н. Сибирская язва: очерки эпидемиологии, лабораторной диагностики и профилактики [Текст] / Э. Н. Шляхов, Е. В. Груз, В. И. Присакарь. – Кишинёв: Штинца, 1975. – 162 с.

105. Ярощук, В. А. К вопросу об экологии возбудителя сибирской язвы [Текст] / В. А. Ярощук, Н. П. Буравцева // XIII пленарное заседание Межведомственной научно-методической комиссии по борьбе с сибирской язвой «Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы»: Тезисы докладов. – Ташкент, 1990. – С. 88.

106. Ярощук, В. А. Роль молока при алиментарном способе заражения сибирской язвой и разработка методов его обеззараживания: автореф. дис. … канд. мед. наук: 03.00.07 [Текст] / Ярощук Виктор Андреевич. – Саратов, 1988. – 26 с.

107. Abdenour, D. Familial occurrence of anthrax in Eastern Algeria [Текст] / D. Abdenour, B. Larouze, M. Dalichaouche, M. Aouati // Journal of Infectious Diseases. – 1987. – Vol. 155. - № 5. - P. 1083-1084.

108. Amraoni, A. Anthrax of the eyelids [Текст] / A. Amraoni, K. F. Tabarra, K. Zaghloul // British Journal of Ophthalmology. – 1992. – Vol. 76. - № 12. – P. 753-754.

109. Artenstein, A. W. Anthrax: from antiquity to answers [Текст] / A. W. Artenstein // Journal of Infectious Diseases. – 2007. – № 195 (4). - P. 471-473.

110. Be-Nazir, A. Anthrax: an emerging zoonotic disease in Bangladesh [Текст] / A. Be-Nazir, S. Yasmin [et al.] // Bangladesh Journal of Medical Microbiology. – 2010. – № 04 (01). – P. 46-50.

111. Bowen, J. Y. The Fate of Bacillus anthracis in unpasteurized and pasteurized milk [Текст] / J. Y. Bowen, P. C. B. Turnbull // Letters in Applied Microbiology. – 1992. – № 15. – P. 224-227.

112. Bradarić, N. Cutaneous anthrax due to penicillin-resistant Bacillus anthracis transmitted by an insect bite [Текст] / N. Bradaric, V. Pundarolic // Lancet. – 1992. – Vol. 340. - Is. 8814. – P. 306-307.

113. Brittingham, K. C. Dendritic cells endocytose Bacillus anthracis spores: implications for anthrax pathogenesis [Текст] / K. C. Brittingham [et al.] // Journal of Immunology. – 2005. – Vol. 174. – P. 5545-5552.

114. Coker, P. R. Bacillus anthracis virulence in guinea pigs vaccinated with anthrax vaccine adsorbed in linked to plasmid quantities and clonality [Текст] / P. R. Coker [et al.] // Journal of Clinical Microbiology. – 2003. – № 41. – P. 1212-1218.

115. De Vos, V. Proceedings of the International Workshop on Anthrax / V. De Vos // Salisbury Medical Society. - Winchester, England, 1995. - P. 26-30.

116. Derzelle, S. Genetic Diversity of Bacillus anthracis in Europe: Genotyping Methods in Forensic and Epidemiologic Investigations [Текст] / S. Derzelle, S. Thierry // Biosecurity and Bioterrorism. – 2013. – Vol. 11 (S1). – P. S166-S176.

117. Doganay, M. Human anthrax in Turkey [Текст] / M. Doganay // Vector-Borne and Zoonotic Diseases. - 2009. – T. 9. – № 2. – P.131-140.

118. Dürst, U. N. Anthrax meningitis [Текст] / U. N. Dürst, J. Bartenstein, H. Buhlmann [et al.] // Schweizerische Medizinische Wochenschrift. – 1986. – Vol. 116. - № 36. – P. 1222-1226.

119. Fasanellaa, A. Anthrax undervalued zoonosis [Текст] / A. Fasanellaa, D. Galantea, G. Garofoloa, M. Jones // Veterinary Microbiology. – 2010. – Vol. 140. - № 3-4. – P. 318-331.

120. Fudjikurta, T. Current occurrence of anthrax in man and animals [Текст] / T. Fudjikurta // Proceedings of the International Workshop on Anthrax. – Winchester, England, 1989. – P. 15-16.

121. Gainer, R. S. Aspects of the epidemiology of anthrax in Wood Buffalo National Park and environs [Текст] / R. S. Gainer, J. R. Saunders // Canadian Veterinary Journal. – 1989. – Vol. 30. - № 12. – P. 953-956.

122. Jiwa, S. F. H. Experience with anthrax control in areas of Tanzania [Текст] / S. F. H. Jiwa // Proceedings of the International Workshop on Anthrax. – Winchester, England, 1995. – P. 10-11.

123. Joshi, D. D. Evidence of anthrax in humans and animals in Nepal [Текст] / D. D. Joshi, A. Pradhan, N. P. Ghimire. - 1996. – P. 12-13.

124. Keim, P. The genome and variation of Bacillus anthracis [Текст] / P. Keim, J. M. Gruendike [et al]. // Molecular aspects of medicine. – 2009. – № 30. – P. 397-405.

125. Keim, P. Multiple locus variable number tandem repeat analysis reveals 177 genetic relationships within Bacillus anthracis [Текст] / P. Keim, L. B. Price [et al.] // Journal of Bacteriology. – 2000. – Vol. 182. - № 10. – P. 2928-2936.

126. Keppie, J. Anthrax a continueing problem in Southern India [Текст] / J. Keppie // Proceedings of the International Workshop on Anthrax. – England, Winchester, 1995. – P. 14-15.

127. Lalitha, M. K. Anthrax a continuing problem in southern India [Текст] / M. K. Lalitha [et al]. // Proceedings of the International Workshop on Anthrax. Winchester, England. – 1995. – P. 14-15.

128. Moayeri, M. Anthrax Pathogenesis [Текст] / M. Moayeri [et al.] // Annual Review of Microbiology. – 2015. – Vol. 69. – P. 185-208.

129. Musa, M. T. Anthrax in human and camels in the disease in the country [Текст] / M. T. Musa, A. M. Shomein, E. I. Add [et al.] // Revue d'Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux. – 1993. – Vol. 46. - № 3. – P. 438-439.

130. Rao, N. S. Tabinus flies as transmitters of anthrax is a field experience [Текст] / N. S. Rao, S. Mohiyudeen // Indian Veterinary Journal. – 1958. – Vol. 35. – P. 348-353.

131. Sedoxa, T. Anthrax in Ethiopia [Текст] / T. Sedoxa, J. Goldhagen // Tropical Geographical Medicine. – 1989. – Vol. 41. - № 2. – P. 108-113.

132. Sirisanthana, T. Serological studies of patients with cutanedis oral-oropharyngeal anthrax from Nothera Thailand [Текст] / T. Sirisanthana, K. E. Nelson, J. W. Ezzel, T. G. Abshire // The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. – 1988. – Vol. 39. - № 6. – P. 575-582.

133. Smith, K. L. Bacillus anthracis Diversity in Kruger National Park [Текст] / K. L. Smith, V. DeVos, H. Bryden [et al.] // Journal of Clinical Microbiology. – 2000. – № 38. – P. 3780-3784.

134. Stuart, F. Antrhax diagnosis – a seit assessment guiz [Текст] / F. Stuart, J. M. Williams // State Veterinary Journal. – 1987. – Vol. 41. - № 118. – P. 38-41.

135. Tempalski, B. J. The case of Guinea worm: GIS as a tool for the analysis of disease control policy [Текст] / B. J. Tempalski // Geographic Information Systems. – 1994. – № 4. – P.8-32.

136. Tempalski, B. J. The case of Guinea worm: GIS as a tool for the analysis of disease control policy [Текст] / B. J. Tempalski // Geographic InformationSystems. – 1994. – № 4. – P.8-32.

137. UF Epidemiology Department. New maps reveal first global estimate of anthrax risk // University of Florida Epidemiology News. – 2019:

https://epi.ufl.edu/2019/05/19/new-maps-reveal-first-global-estimate-of- anthrax-risk/

138. Van Ert, M. N. Global genetic population structure of Bacillus anthracis [Текст] / M. N. Van Ert, W. R. Easterday [et al.] // PloS One. – 2007. – № 2. – Article number 461.

139. World Organisation for Animal Health. Anthrax // WOAH Official Website. – 2025- Article number16-18.

140. Xudong, L. Anthrax surveillance and control in China [Текст] / L. Xudong, M. Fenggin, L. Aifang // Proceedings of the International Workshop on Anthrax. – England, Winchester, 1995. – P. 16-18.

140. Yates, P. Amerithrax: the 2001 anthrax attacks and their impact on public health Policy / P. Yates, M. Johnson [et al.] // American Journal of Public Health. – 2024. – Vol. 114. - № 2. – P. 210-225.

141. Yee, G. Anthrax outbreaks in the United States: epidemiological trends and Response strategies / G. Yee, K. Smith [et al.] // Journal of Infectious Diseases. – 2023. -Vol. 228. - № 4. – P. 567-580.

142. Zhang, L. Surveillance and updates for anthrax in Europe: risk assessment and Mitigation / L. Zhang, T. Brown [et al.] // European Centre for Disease Prevention and Control. – 2025: https://www.ecdc.europa. Eu/en/anthrax/surveillance

ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК при Президентом Республики Таджикистан.

[1-А]. **Тоиров А.С.** Ваъзи эпизоотӣ ва паҳншавии географии бемории сӯхтанӣ дар Тоҷикистон / А. А. Муминов, О. Д. Назарова, Тоиров А. С. // Гузоришхои АИКТ. – Душанбе. 2021. № 2. С. 45-50.

[2-А]. **Тоиров А.С.** Профилактика сибирской язвы животных - залог обеспечения биологической и продовольственной безопасности / А.С. Тоиров, Ш. Р. Мирзахметов, А. А. Муминов, М. Асрорзода // Известия НАН Таджикистана. – 2022. - № 2 (217). С. 102-107.

[3-А]. **Тоиров А.С.** Эффективность применения Анолита нейтрального (АНК+) при сибирской язве/ А. С. Тоиров, Абдуллоев, А. О. // Известия Дагестанского государственного аграрного университета им. М. М. Джамбулатова. 2024. № 2 (22). С. 133-139.

[4-А]. **Тоиров А.С.** Ретроспективный анализ сибирской язвы в пограничных районах Хатлонской области/ А. С. Тоиров, Абдуллоев, А. О// Известия НАН Таджикистана. – 2025. № 2 (229). С. 93-99.

[5-А]. **Тоиров А.С.**. Мониторинговые исследования, проведение мероприятий по выявлению, изучению активности сибиреязвенных захоронений животных на территории Хатлонской области Республики Таджикистан. // Журнал « Теория и практика мировой науки.». - Екатеринбург. - 2025. - № 8. С. 46-50.

[6-А]. **Тоиров А.С.** Манбаъ ва нуқтаҳои носолими бемории сӯхтанӣ дар минтақаҳои вилояти Хатлон ва усулҳои ташхиси он/ Тоиров А. С. // Гузоришхои АИКТ. – Душанбе. 2025. № 3. С. 220-223.

Работы, опубликованные в других периодических изданиях:

[7-А]. **Тоиров А.С.** Сибирская язва: современная эпизоотическое состояние Центрально-восточных районов Таджикистана и меры

профилактики заболевания / А.С. Тоиров, М. Асрорзода, А. А. Муминов// Маводи конференсияи байналмилиии илмию амалӣ «Роҳҳои муосири пешгирии бемориҳои бештар паҳнгардидаи сироятӣ ва инвазионии чорвои кишоварзӣ». Душанбе, 2021. С. 15-17.

[8-А]. **Тоиров А.С.** Вазъи эпизооти ва паҳншавии географии бемории сӯхтанӣ дар Тоҷикитон ва ҷаҳон / А.С. Тоиров, А. М. Муминов, М. Асрорзода // Международная научно–практическая конференция «Современные способы предотвращения наиболее распространённых инфекционных заболеваний скота». Душанбе, 2021. – С. 28-33.

[9-А]. **Тоиров А.С.** Вазъи эпизоотӣ Тоҷикистон оид ба бемории сӯхтанӣ / А.С. Тоиров, А. А. Муминов, Ҷ. Ҳ. Неъматова, М. Асрорзода // Маводи конференсияи байналмилиии илмию амалӣ «Роҳҳои муосири пешгирии бемориҳои бештар паҳнгардидаи сироятӣ ва инвазионии чорвои кишоварзӣ». Душанбе. 2021. С. 77-79.

[10-А]. **Тоиров А.С.** Паҳншавии ҷугрофии сӯхтанӣ дар Тоҷикистон / А.С. Тоиров, Ҷ. Ҳ. Неъматова, А. А. Муминов, М. Асрорзода // Маводи конфиренсияи байналмилии илмию амалӣ «Роҳҳои муосири пешгирии бемориҳои бештар паҳнгардидаи сироятӣ ва инвазионии чорвои кишоварзӣ». Душанбе, 2021. С. 90-91.

[11-А]. **Тоиров, А. С.** Изучение эпизоотической ситуации по сибирской язвы в мире/Муминов, А. А., Неъматова, Дж Х., Тоиров, А., Асрорзода, М. // Материалы Медународной научно-практической конференции: «Современные пути профилактики наиболее распространенных инфекционных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных». Душанбе, 2021. С. 72-74.

[12-А]. **Тоиров, А. С.** Эпизоотическая ситуация и географическая распростанённость сибирской язвы в Таджикистане и мире / А. С. Тоиров // Республиканская научно-практическая конференция «Развитие аграрной науки накануне государственной независимости Республики Таджикистан»,

посвящённая 30 -летию независимости Республики Таджикистан. Душанбе, 2022. С. 90-91.

[13-А].**Тоиров А. С.** Хламидиози чорвои хӯрди шохдор дар Тоҷикистон / Г. Қ. Қурбонмамадова, А. С. Тоиров // Маводи конференсияи илмии Ҷумҳуриявӣ бахшида ба «Саҳми олимони ҷавон дар рушди илм, иноватсия ва технологияи кишоварзӣ» Бахшида ба даҳсолаи байналмиллалии амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028» ва эълон гардидани солҳои 2020-2040 «Бисолаи омӯзиш ва рудди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф». Душанбе, 2022. С. 223-225.

[14-А].**Тоиров А. С.** Сӯхтании ҳайвонот ва омӯзиши манбаъҳои номусоиди ин беморӣ / А. С. Тоиров, Г. Қ. Қурбонмамадова, М. Асрорзода // Маводи конференсияи илмии Ҷумҳуриявӣ бахшида ба «Саҳми олимони ҷавон дар рушди илм, иноватсия ва технологияи кишоварзӣ» Бахшида ба даҳсолаи байналмиллалии амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028» ва эълон гардидани солҳои 2020-2040 «Бистсолаи омӯзиш ва рудди фанҳои табиатшиносӣ, дақиқ ва риёзӣ дар соҳаи илму маориф». Душанбе, 2022. С. 225-228.

[15-А].**Тоиров А.С.** Географическое распространение сибиреязвенных очагов в центрально-восточных районах Таджикистана / Тоиров А.С., Ш. Р. Мирзоахмедов, А. А. Муминов // Маҷмуи мақолаҳои конференсияи байналмилалии илмӣ-амалии «Беҳбудии соҳаи ветеринарӣ ва рушди илмии он дар Ҷумҳурии Тоҷикистон». Душанбе, 2023. С. 41-49.

[16-А].**Тоиров А. С.** Сӯхтании ҳайвонот ва омӯзиши манбаъҳои номусоиди беморӣ / А. С. Тоиров, М. Асрорзода // Международная научно-практическая конференция «Эффективность выращивания сельскохозяйственных животных и птиц и роль ветеринарного обслуживания в обеспечении продовольствеенной безопасности РТ». Душанбе, 2023. С. 74-76.

[17-А].**Тоиров А. С.** Вазъи бемории сӯхтанӣ дар вилояти Хатлон / А.С. Тоиров, А. О. Абдуллоев, С. Х. Холов // Маводи конференсияи ҷумҳуриявии илмию амалӣ олимон ҷавон. Душанбе, 2024. С. 244-246.

[18-А]. **Тоиров А. С.** Актуальные вопросы и эпизоотологические аспекты бешенства в Юго-Восточном Таджикистане / А. С. Тоиров, А. О. Абдуллоев, М. Аорзода // Журнал «MEDICUS». 2024. № 4 (58). С. 24-34.

[19]. **Тоиров. С. А.** Омӯзиши таъсирнокии маводи сирятзудои «Анолити нейтрали» бар зидди барангезандаи бемории сӯхтанӣ / А.С. Тоиров, А. О. Абдуллоев // Маводи конференсияи ҷуҳуриявии илмию амалӣ «Усулҳои самараноки ташхис ва мубориза зиддӣ бемориҳои сироятию инвазиони ҳайвонот». Душанбе, 2024. – с.27-31.

ПРИЛОЖЕНИЕ

АКАДЕМИЯИ ИЛМҲОИ КИШОВАРЗИИ ТОҶИКИСТОН МУАССИСАИ ДАВЛАТИИ
ИНСТИТУТИ МАСОИЛИ АМНИЯТИ БИОЛОГӢ ВА БИОТЕХНОЛОГИЯ



Дастур оид ба ташхиси озмоишгоҳии бемории сӯхтанӣ

Душанбе-2024

«Дида баромада шуда,
маъқул дониста шуд»
Дар Шурои Олимони ИМАБ
Суратҷаласаи №4
аз «25» апрели с.2024.

«ТАСДИҚ МЕКУНАМ»
Директор ИМАББ
_____ Маҳмудов К.Б.
аз 25апрели с 2024.

ДАСТУР

ОИД БА ТАШХИСИ ОЗМОИШГОҲИИ БЕМОРИИ СӮХТАНӢ

Ташкилоти таҳиякунанда: ИМАББ АИКТ
Суроға: ш. Душанбе, к. Гипрозем 61.
Тел: 93-372-01-62-65.

АКАДЕМИЯИ ИЛМҲОИ КИШОВАРЗИИ ТОҶИКИСТОН
«ИНСТИТУТИ МАСОИЛИ АМНИЯТИ БИОЛОГӢ ВА БИОТЕХНОЛОГИЯ»

ДАСТУР
ОИД БА ГУЗАРОНДАНИ ЧОРАБИНИҲОИ ПЕШГИРӢ ВА МУБОРИЗА БАР ЗИДДИ СӮХТАНИИ ҲАЙВОНОТ



ДУШАНБЕ-2024

«Дида баромада шуда,
маъқул дониста шуд»
Дар Шурои Олимони ИМАБ
Суратҷаласаи №4
аз «25» апрели с.2024.

«ТАСДИҚ МЕКУНАМ»
Директор ИМАББ
_____ Маҳмудов К.Б.
аз 25апрели с 2024.

ДАСТУР

оид ба гузарондани чорабиниҳои пешгирӣ ва мубориза бар зидди сӯхтании ҳайвонот

Ташкилоти таҳиякунанда: ИМАББ АИКТ
Суроға: ш. Душанбе, к. Гипрозем 61.
Тел: 93-372-01-62-65.

Петрова О.Г., Баранкин М.И., Зуев А.А., Курочкина Н.Г.
Яранцева А.И., Москвин В.Д.
ФГБОУ ВО Уральский Государственный аграрный университет
Алексеев А.Д.
ГУФСИН России по Свердловской области
Гришина П.В.
ФГБНУ "Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН"
г.Екатеринбург
Топров А.С.
Институт биологической безопасности и биотехнологии
г.Душанбе
Кочергина С.Ю.
Никитин Д.Б.
Задорожний С.В.
Научно-исследовательский центр
«Передовые универсальные инновационные технологии»
г.Москва

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ РАСТВОРЫ. ДЕЗИНФЕКЦИЯ. ОПТИМИЗАЦИЯ И НОРМАЛИЗАЦИЯ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ, ПОВЫШЕНИЯ СОХРАННОСТИ, УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИРОСТА У ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ И РАСТИТЕЛЬНО-ТКАНЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ

(МОНОГРАФИЯ)

Издание 2-е, исправленное и дополненное



Екатеринбург -2025

ТАДЖИКСКАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

Кадастр
неблагополучных пунктов по сибирской язве животных в Хатлонской области Республики Таджикистан



ДУШАНБЕ 2025

«Рассмотрено и одобрено»
методической комиссией ИПББ ТАСХН,
протокол № 2 от «30» июня 2025г.
и на Ученом Совете Института
протокол №6 от «04» июля 2025г.

Абдуллоев А.О.
«10» 07 2025г.

КАДАСТР НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ПУНКТОВ ПО СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ ЖИВОТНЫХ В ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Душанбе-2025