

Министерство здравоохранения Республики Казахстан
Акционерное общество «Национальный холдинг «QazBioPharm»
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»

На правах рукописи

СУЩИХ ВЛАДИСЛАВА ЮРЬЕВНА

**ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО СИБИРСКОЙ ЯЗВЕ
В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН И ОПТИМИЗАЦИЯ
ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ**

4.2.3 – Инфекционные болезни и иммунология животных

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора ветеринарных наук

Научный консультант:
доктор ветеринарных наук,
профессор Султанов А.А.

Алматы 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
ВВЕДЕНИЕ	6
ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ	15
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	15
1.1 География распространения и эпизоотическая характеристика сибирской язвы	15
1.2 Характеристика возбудителя сибирской язвы	31
1.3 Роль почвы в сохранении возбудителя сибирской язвы	39
1.4 Биологическая опасность почвенных сибиреязвенных захоронений	41
1.5 Методы обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы	49
2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ	54
2.1 Материал и методы исследований	54
2.2 Результаты исследований.....	58
2.2.1 Эпизоотическая характеристика Республики Казахстан по сибирской язве.....	58
2.2.1.1 Ретроспективный анализ эпизоотической ситуации за 2035-2024 годы	58
2.2.1.2 Современное эпизоотическое состояние (2015-2024 гг.)	61
2.2.1.3 Особенности проявления эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республики Казахстан	63
2.2.2 Эпидемическая ситуация по сибирской язве в Республике Казахстан	66
2.2.3 Взаимосвязь эпизоотологических и социальных факторов в эпизоотическом процессе сибирской язвы	68
2.2.4 Региональные особенности эпизоотической ситуации по сибирской язве в Республике Казахстан	73
2.2.4.1 Акмолинская область	76
2.2.4.2 Актюбинская область	78
2.2.4.3 Алматинская область.....	80

2.2.4.4 Жетысуская область	85
2.2.4.5 Атырауская область	87
2.2.4.6 Восточно-Казахстанская область	89
2.2.4.7 Абайская область	92
2.2.4.8 Жамбылская область	94
2.2.4.9 Западно-Казахстанская область	96
2.2.4.10 Костанайская область	98
2.2.4.11 Кызылординская область	101
2.2.4.12 Мангистауская область.....	103
2.2.4.13 Павлодарская область.....	105
2.2.4.14 Северо-Казахстанская область	107
2.2.4.15 Карагандинская область	109
2.2.4.16 Улытауская область	111
2.2.4.17 Туркестанская область	112
2.2.5 Напряженность иммунитета у животных, вакцинированных против сибирской язвы	114
2.2.6 Почвенные очаги сибирской язвы на территории Республики Казахстан	117
2.2.6.1 Классификация почвенных очагов сибирской язвы по степени биологической опасности	118
2.2.6.2 Алгоритм изыскания и обследования почвенных очагов сибирской язвы	123
2.2.6.3 Изыскание почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан.....	125
2.2.6.3.1 Акмолинская область.....	127
2.2.6.3.2 Карагандинская область.....	129
2.2.6.3.3 Кызылординская область	130
2.2.6.3.4 Мангистауская область	132
2.2.6.3.5 Павлодарская область.....	133
2.2.6.3.6 Туркестанская область	135

2.2.6.3.7 Западно-Казахстанская область	136
2.2.7 Создание кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан	141
2.2.8 Критерии биологической опасности почвенных очагов сибирской язвы	143
2.2.9 Оценка потенциальной опасности сибиреязвенных захоронений в различных природно-географических зонах Республики Казахстан....	152
2.2.9.1 Карагандинская область	153
2.2.9.2 Восточно-Казахстанская область	165
2.2.9.3 Туркестанская область	172
2.2.10 Фенотипические свойства микрофлоры поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений и санитарно-защитных зон	184
2.2.11 Молекулярно-генетическая характеристика штаммов <i>Bacillus anthracis</i> , персистирующих на территории Республики Казахстан.....	190
2.2.12 Обеззараживание почвенных очагов сибирской язвы.....	194
2.2.12.1 Разработка состава дезинфицирующего средства «БА-12»	194
2.2.12.2 Экспериментальное обоснование и методика обеззараживания глубоких слоев почвы сибиреязвенных захоронений.....	195
2.2.12.3 Эффективность обеззараживания глубоких слоев почвы с использованием дезинфицирующего средства «БА-12»	212
2.2.12.4 Производственное испытание дезинфицирующего средства «БА-12»	214
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ	219
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	229
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	236
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	238
СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА	284
ПРИЛОЖЕНИЯ	293
Приложение А – Патенты Республики Казахстан.....	294

Приложение Б – Выписки об утверждении научно-методической документации	297
Приложение В – Кадастр стационарно-неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы).....	301
Приложение Г – Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан.....	305
Приложение Д – Стандарт организации на дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12»	307
Приложение Е – Инструкция по изготовлению и контролю дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» для проведения профилактической и вынужденной дезинфекции ветеринарных объектов и почвы	308
Приложение Ж – Наставление по применению дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» для проведения профилактической и вынужденной дезинфекции ветеринарных объектов и почвы	309
Приложение З – Акт комиссионного производственного испытания дезинфицирующего средства «БА-12»	310
Приложение И – Отчет апробации дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» на соответствие заявленным показателям	314
Приложение К – Акт производственного испытания в полевых условиях (определение бактерицидной и спороцидной активности дезинфекционного ветеринарного средства «БА-12»).....	319
Приложение Л – Протоколы апробации препарата «Дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12».....	321

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследований. Сибирская язва классифицируется как глобальная, особо опасная и высоко контагиозная инфекция копытных сельскохозяйственных и диких животных, а также человека, распространенная на всех континентах. Сибирская язва, как природно-очаговая инфекция с циклическим проявлением, характеризуется высокой летальностью животных и способностью возбудителя длительно сохраняться в глубоких слоях почвы, размножаться и укореняться на многие годы.

В настоящее время наиболее сложная эпизоотическая ситуация по сибирской язве остается в Республике Казахстан (Рязанова А.Г., Герасименко Г.К., Головинская Т.М. и др., 2025). В Казахстане, как и во многих странах мира, основным фактором риска эпизоотического неблагополучия являются многочисленные сибиреязвенные скотомогильники и захоронения, в которых *Bacillus anthracis* в споровой форме сохраняется десятками лет, а по последним данным – до 200 лет. При этом значительная часть почвенных захоронений в республике расположена непосредственно в населенных пунктах, на пастбищах и скотопрогонных трассах. За счет таких инфицированных очагов ежегодно возникают новые вспышки сибирской язвы с заражением многих видов сельскохозяйственных животных и человека (Волковский Г.Д., 1974; Жанузаков Н.Ж., 1974; Избанова У.А., 2016; Маринин В.И., 2017; Абрахманов С.К., 2019; Родионов А.П., 2021; Галиуллин А.К., 2022; Лухнова Л.Ю., 2022).

В связи с этим, одной из наиболее актуальных задач в проблеме сибирской язвы является разработка эффективных методов обеззараживания почвенных очагов болезни, что обеспечит биологическую безопасность среды обитания животных и человека, а также защиту окружающей среды.

Происходящие процессы в Казахстане, связанные с урбанизацией, интенсификацией хозяйственной деятельности, включая строительство, освоение новых земель и введение в оборот старых «заброшенных» территорий, прокладку железнодорожных и автомобильных магистралей, добычу полезных ископаемых, требующих земельных работ, многократно увеличили биологическую опасность

почвенных сибиреязвенных захоронений. При этом происходит вынос спор *Bacillus anthracis* на поверхность почвы, что вызывает новые вспышки болезни, в связи с чем актуально изыскание неучтенных почвенных сибиреязвенных захоронений с определением их точных географических координат для последующего полного обеззараживания и снятия с кадастрового учета. Вместе с тем, реальная эпизоотическая опасность почвенных сибиреязвенных скотомогильников и захоронений довольно различна, в связи с чем требуется их дифференцированная оценка и разработка эффективных методов и средств обеззараживания (Третьяков А.Н., 2007; Гаврилов В.А., 2009; Картавая С.А., 2015; Горячева Н.Г., 2016), что актуально как в эпизоотологии и эпидемиологии, так и в проблеме биологической безопасности в целом.

Степень разработанности темы исследования. В странах, на территории которых регистрируется сибирская язва, регулярно проводится перманентный эпизоотологический мониторинг, как неотъемлемая часть ветеринарно-санитарного надзора при особо опасных инфекциях.

В Республике Казахстан, являющейся неблагополучной по сибирской язве территорией постсоветского пространства, мониторинг, осуществляемый государственными службами ветеринарии и здравоохранения, широко сопровождается научными исследованиями по эпизоотологии и эпидемиологии (Лухнова Л.Ю. и др., 2012, 2017-2023; Курбанов А.С., 2016; Избанова У.А. и др., 2017, 2019; Абдрахманов С.К. и др., 2019). В настоящий период назрела необходимость комплексной оценки эпизоотической ситуации по сибирской язве, как всей территории республики, так и отдельных областей на основе современных ГИС-технологий (Курепина Н.Ю., 2011; Водяницкая С.И. и др., 2016; Водопьянов А.С. и др., 2016; Симонова Е.Г. и др., 2019), что дает возможность определить наиболее опасные территории и факторы риска вспышек инфекции.

Особую эпизоотическую, эпидемическую и биологическую опасность в проблеме сибирской язвы представляют почвенные сибиреязвенные захоронения, многие из которых до настоящего времени не известны или не определены их точные координаты (Галкин В.В. и др., 2007; Бадмажапова Р.Н., 2008;

Монсонов А.А., 2010; Третьяков А.М., 2011; Рязанова А.Г. и др., 2011; Шишкова Н.А. и др., 2012; Симонова Е.Г., 2013; Семиног В.В. и др., 2015; Горячева Н.Г. и др., 2016, Картавая С.А. и др., 2016; 2017; Гаврилов В.А., 2017; Рачич С.Р. и др., 2017, 2019; Лактионов М.Н. и др., 2020; Муминов А.А., Назарова О.Д., 2020; Маринин Л.И. и др., 2022).

Предложены методы дезинфекции и обеззараживания почвенных сибиреязвенных захоронений, в том числе традиционными средствами, с использованием газа (Волковский Г.Д., 1978, 2010; Попов П.И., Волковский Г.Д., 2016; Горячева Н.Г., Золотухин А.В., 2018), применением радиоактивных изотопов гамма-излучения (Макаров А.В., Землянский Р.Д., 2023), бурением скважин на территории очагов с заливкой в них дезинфицирующих растворов (<https://patents.google.com/patent/RU2749131C1/ru>). Рекомендован также перенос сибиреязвенных захоронений в безопасные для животных и человека места и их бетонирование (Гаврилов В.А., 2010).

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилась комплексная оценка эпизоотического состояния по сибирской язве территории Республики Казахстан и оптимизация противоэпизоотических мероприятий.

На разрешение ставились задачи:

1. Изучить эпизоотическую ситуацию по сибирской язве, определить риски возникновения и распространения инфекции, провести регионализацию территории по степени напряженности эпизоотической ситуации.

2. Определить фенотипические свойства микрофлоры поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений, дать молекулярно-генетическую характеристику *Bacillus anthracis*, изолированных на территории Казахстана.

3. Провести изыскательские работы по выявлению неучтенных почвенных очагов сибирской язвы, дать оценку их биологической опасности.

4. Разработать кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан.

5. Сконструировать и испытать в производственных условиях новое дезинфицирующее средство «БА-12» для обеззараживания объектов животноводства и глубоких слоев почвы сибирезвенных захоронений.

Научная новизна исследований. Дана комплексная оценка эпизоотического состояния Республики Казахстан по сибирской язве за 1934-2024 гг. Проведено зонирование и регионализация территории областей по степени риска заражения возбудителем сибирской язвы. Определены территории с высоким и низким риском заражения сельскохозяйственных животных. Методом непараметрической статистики доказана взаимосвязь некоторых эпизоотологических, социальных и хозяйственных показателей на проявление эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республики Казахстан (РК).

Впервые выявлены и определены географические координаты неучтенных сибирезвенных захоронений, расположенных на территории Акмолинской, Западно-Казахстанской, Кызылординской, Костанайской, Карагандинской и Восточно-Казахстанской областей Казахстана. Дана оценка биологической, эпизоотической опасности и ветеринарно-санитарного состояния сибирезвенных захоронений в Карагандинской, Туркестанской и Восточно-Казахстанской областях. Впервые разработан «Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан» и внесены дополнения и изменения в «Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов Республики Казахстан (1935-2018 гг.)».

Изучены филогенетические особенности штаммов *Bacillus anthracis*, персистирующих в организме животных и во внешней среде. Определена напряженность иммунного ответа у разных видов животных на введение вакцины против сибирской язвы.

Сконструировано новое дезинфицирующее средство «БА-12», проведено его производственное испытание при обеззараживании объектов животноводства и почвы, загрязненной возбудителем *Bacillus anthracis*. Разработана методика обеззараживания глубоких слоев почвы сибирезвенных захоронений.

Научная новизна исследований подтверждена патентами Республики Казахстан на изобретения: «Буферный раствор для дезинфицирующего средства» (№ 34157 от 27.03.2020), «Дезинфицирующее средство» (№ 34355 от 29.05.2020) и на полезную модель «Способ обеззараживания сибирезвенных почвенных очагов» (№ 7148 от 27.05.2022).

Теоретическая и практическая значимость. Результаты исследований вносят определенный вклад в теорию и практику эпизоотологического анализа при особо опасных инфекционных болезнях животных, в том числе при сибирской язве. Представленная регионализация территории республики играет ведущую роль в системе противоэпизоотических мероприятий и позволяет повысить эффективность профилактики и ликвидации сибирской язвы. Картографический анализ эпизоотической ситуации по сибирской язве на территории РК с использованием ГИС-технологий дает возможность определить наиболее опасные территории и факторы риска вспышек инфекции.

Разработанные «Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан» и «Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан» позволяют дифференцированно проводить противоэпизоотические и противоэпидемические мероприятия. Предложенная методика оценки потенциальной биологической опасности сибирезвенных захоронений дает возможность оценить риск почвенных очагов и может быть использована при разработке планов профилактики и ликвидации сибирской язвы. Запланировано использование результатов исследований в реализации социальной программы РК по переносу и ликвидации почвенных очагов сибирской язвы и установлению границ санитарно-защитных зон в зависимости от степени опасности очагов.

Результаты исследований явились основой для разработки научно-методической документации: рекомендации «Методики, принципы и порядок прогнозирования вспышек по сибирской язве животных, планирования ветеринарно-профилактических мероприятий и целевых индикаторов эффективности реализации ветеринарных мероприятий, в том числе с учетом

анализа и оценки риска», «Методическое руководство по системе повышения эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий при сибирской язве», методическое руководство «Зонирование и регионализация территории Республики Казахстан по степени напряженности эпизоотической ситуации по сибирской язве», методическое руководство «Методы и схемы обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы ветеринарным дезинфицирующим средством «БА-12», дезинфекция ветеринарных объектов».

Сконструировано и испытано в производственных условиях новое дезинфицирующее средство «БА-12», разработаны инструкция по его изготовлению и наставление по применению, получен Стандарт организации ТОО «КазНИВИ» «Дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», использование которых позволяет ликвидировать почвенные сибиреязвенные захоронения.

Методология и методы исследований. Методологической основой диссертационного исследования явились системный подход, теоретические основы особенностей эпизоотологии сибирской язвы, а также обеззараживания сибиреязвенных захоронений. Дизайн исследования построен на применении общенаучных подходов, адекватных поставленным в работе задачам. Методами исследования являлись статистический, аналитический, эпизоотологический, экспериментальный, бактериологический, серологический, биологический, молекулярно-генетический и картографический, подробно изложенные в соответствующих разделах диссертации.

Положения, выносимые на защиту:

- особенности проявления эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республики Казахстан, зонирование и регионализация территорий по степени риска заражения;
- характеристика и оценка эпизоотической опасности почвенных очагов сибирской язвы;
- результаты изыскательских работ и разработка кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан;

– дезинфицирующее средство «БА-12» для обеззараживания объектов животноводства и почвы, контаминированной *Bacillus anthracis*. Методика обеззараживания глубоких слоев почвы сибиреязвенных захоронений.

Степень достоверности и апробация результатов работы. Достоверность результатов исследований обуславливается данными, полученными из информационных международных баз данных эпизоотологического направления (ProMED или WAHIS), а также информацией из официальной статистической отчетности по заразным болезням животных с использованием общепринятых методических подходов количественной, аналитической, графической эпизоотологии и статистической обработки. Камеральные исследования выполнены на сертифицированном и поверенном современном лабораторном оборудовании и приборах. Исследования проведены на статистически значимых объемах материала с использованием принципа аналогов опытных и контрольных показателей.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на Ученом совете КазНИВИ (2016-2024 гг.); международных научно-практических конференциях: «Опасные инфекции: взгляд в будущее» (Алматы, 2019); «Современные вызовы для биотехнологии, ветеринарии и медицины» (Алматы, 2020); «Актуальные проблемы и тенденции развития современной аграрной науки и ветеринарии», посвященной памяти профессора Пионтковского В.И. (Костанай, 2021); XI международной научно-практической конференции «Наука и образование в современном мире: Вызовы XXI века» (Астана, 2022); Конгрессе «Молекулярная диагностика и безопасность» (Москва, 2022), Международном симпозиуме «Безопасность и устойчивое развитие: стратегические подходы» (Алматы, 2024); республиканских семинарах: «Предупреждение завоза и распространения карантинных и особо опасных инфекций в Республике Казахстан» (Алматы, 2023); «Организация и проведение мероприятий по предупреждению завоза и распространения карантинных и особо опасных инфекций в Казахстане» (Алматы, 2025), «Организация и проведение мероприятий по предупреждению завоза и распространения карантинных и особо опасных инфекций в Казахстане» (Алматы, 2026).

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности. Научные положения диссертации, соответствуют паспорту специальности 4.2.3 Инфекционные болезни и иммунология животных по п.п. 8, 9, 16 и 20.

Публикации по теме диссертации. По материалам диссертации опубликовано 58 научных статей, из которых 12 – в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Минобразования и науки Российской Федерации, 4 статьи – в базах, индексируемых Scopus и Web of Science, 3 монографии. Получено 3 патента Республики Казахстан (2 – на изобретения и 1 – на полезную модель).

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 327 страницах компьютерного текста и состоит из введения, обзора литературы, собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, практических предложений, списка цитируемой литературы, 11 приложений, иллюстрирована 48 таблицами и 83 рисунками. Список литературы включает 432 источника, в том числе 174 – зарубежных авторов.

Личное участие автора в получении результатов. В процессе выполнения работы автором лично осуществлялись все этапы исследований, включая определение цели и задач исследований, аналитический обзор научной литературы, сбор и систематизация статистической ветеринарной отчетности и архивных материалов по сибирской язве, камеральные лабораторные и производственные исследования, обобщение полученных результатов, формулировок выводов и предложений для практики, оформление научных статей. Автор принимал непосредственное экспедиционное участие в комиссионном изучении вспышек сибирской язвы на территории Казахстана, выявлении неустановленных сибиреязвенных захоронений, а также производственном испытании разработанного дезинфицирующего средства по авторской методике.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность научному консультанту, доктору ветеринарных наук, профессору Султанову А.А. за научное руководство и всестороннюю поддержку. Автор благодарен доктору ветеринарных наук Горелову Ю.М. и доктору медицинских наук Лухновой Л.Ю. за научно-

консультативное сопровождение и помощь при выполнении молекулярно-генетических исследований; научным сотрудникам ТОО «КазНИВИ» Каримову А.А., Канатову Б. и Юсупову М.Р. за помощь в проведении серологических и других экспериментальных исследований. Особую признательность автор выражает директору ТОО «КазНИВИ», профессору Касенову М.М. за поддержку и содействие в организации экспериментальной работы. Автор искренне благодарит всех коллег, оказавших содействие в выполнении настоящей работы. Научный вклад коллег получил отражение в совместных научных публикациях.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 География распространения и эпизоотическая характеристика сибирской язвы

Сибирская язва – это зооантропонозная бактериальная инфекция, относящаяся к группе особо опасных (Анохина Г.И. с соавт., 2010; Datta K.K., 2015; Гаврилов В.А., 2017; Еременко Е.И. с соавт., 2017; Clark A., 2020). На протяжении столетий сибирская язва регистрировалась в 200 странах мира, вызывая значительное число случаев заболевания как людей, так животных (Макаров В.В., Сухарев О.И., 2012).

По биологическому принципу, в зависимости от источника (резервуара) возбудителя, сибирская язва классифицируется как зооноз, при котором в естественных условиях болеют животные, а от них при определенных условиях заражается и человек (Жанузаков Н.Ж. и др., 1972; Макимович В.В., 2003; Fasanella A. et al., 2010; Антюганов С.Н. и др., 2012; Раичич С.Р. и др., 2017; Finke E.J. et al., 2020; Hendricks K., 2022).

Многолетние наблюдения показывают, что в большинстве случаев организм человека выступает в роли «биологического тупика» для возбудителей зоонозов, т.к. передача инфекции от больного человека здоровому, как правило, не происходит. Эпидемический процесс при сибирской язве характеризуется единичными случаями заражения людей от животных или так называемым «веерным» распространением (Супотницкий, М.В., 2013; Doganay M., 2015, 2023).

Многие исследователи предполагают, что очаги сибирской язвы зародились на стыке трех континентов – Европы, Азии и Африки, и именно в регионах обитания парнокопытных. Освоив новую экологическую нишу, возбудитель обособился в отдельный вид – *B. anthracis*, сохранив значительное сходство со своими близкородственными сапрофитическими предками (Колонин Г.В., 1971; Drobniowski F., 1996; Иванова Н. и др., 2003; Jensen G.B. et al., 2003; Read T.D. et al., 2003; Hoffmaster A.R. et al., 2004; Bappac K., 2016).

Исторические данные свидетельствуют, что в древности сибирская язва представляла особо серьезную угрозу для многих регионов мира (Супотницкий М.В. и др., 2015). Так, первые упоминания о сибирской язве на территории России встречаются в Никоновской летописи. В ней сообщается о гибели от этой болезни множества домашних и диких животных, а также людей. В 1722 году Петр I издал указ, предписывающий: «Убой скота производить в определенном месте, чистота на улицах – мертвечины по улицам, чтобы не валялось. Нарушителей бить кнутом, потом вырезать ноздри, а затем ссылать на каторгу» (Сахно Е.В., 2020; Большаков М.А., 2021).

Согласно данным научной литературы, вспышки данной инфекции неоднократно регистрировались на Руси, но наибольшего размаха они достигли в XVII веке, когда активно заселялись «киргизские степи» (лесостепи, степи Западной Сибири и Казахстана) (Колонин Г.В., 1969, 1970).

Термин «сибирская язва» впервые в употребление в России ввел С.С. Андриевский во время крупной эпизоотии на Урале и в Сибири (1786-1788 гг.). Он же экспериментально доказал тождественность заболевания у людей и животных, проведя самозаражение возбудителем сибирской язвы с использованием шелковой нитки, смоченной в крови больной коровы (Никульшина Л.Л., Фоменкова Д.Д., 2017; Бургасов П.Н., 2022; Жарикова Е.С., 2022).

Эпизоотии сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных в прошлом приводили к многочисленным человеческим жертвам. Однако в 30 годы XX века благодаря масштабной вакцинации, в СССР удалось остановить массовые вспышки заболевания. В данный период ежегодно прививалось более 100 млн голов скота (Кожабеков З.К. и др., 1990).

Значительным прорывом стала разработка в 1940 г. И.Н. Гинсбургом живой споровой безкапсульной вакцины против сибирской язвы – СТИ-1. Эта вакцина, обладая высокой иммуногенностью, была значительно безопаснее предшествующих вакцин Ценковского. В результате ее применения в 1950-1960 годы наблюдалось устойчивое снижение заболеваемости сибирской язвой как

среди сельскохозяйственных животных, так и среди людей (Безносков М.В., 1997; Попов Ю.А., Микшис Н.И., 2002; Лухнова, Л.Ю., 2008; Супотницкий М.В. 2008).

Сибирская язва остается глобальной проблемой, сохраняя свое повсеместное распространение, что тесно связано с ареалом обитания травоядных животных (Васильев П.Г., 2001; Буравцева Н.П., 2003; Макаров В.В. и др., 2012; Jason Blackburn et al., 2017).

По данным ProMED, в период с 2015 по 2025 годы сибирская язва продолжает циркулировать по всему миру. Ежегодно регистрируется от 900 до 1000 случаев заболевания среди людей. Заболевание выявляется не только в афроазиатском регионе, но и на территориях Азии, Европы и Америки (Логвин Ф.В. и др., 2017; Лухнова Л.Ю. и др., 2019; Рязанова А.Г. 2019, 2020, 2021, 2022; <https://www.promedmail.org/>).

В странах ближнего зарубежья сибирская язва регистрируется с постоянной периодичностью, то есть ежегодно, как среди животных, так и среди населения.

Согласно информации Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в Российской Федерации ежегодно фиксируются случаи сибирской язвы среди животных. Наиболее неблагополучными регионами являются Ставропольский край, Белгородская, Воронежская, Курская, Самарская, Кировская, Ростовская, Курганская и Орловская области, а также республики Северная Осетия, Чувашия, Бурятия, Чечня и Татарстан. Особую обеспокоенность вызывают Бурятия и Башкирия, где были зарегистрированы сотни людей, контактировавших с больными животными, десятки случаев кожной и кишечной форм заболевания, а также высокая летальность (Рязанова А.Г. и др., 2017, 2019, 2022, 2023, 2024).

На территории Российской Федерации насчитывается более 35 тыс. официально зарегистрированных стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов, что составляет 24% территории страны. В период с 1989 по 2000 годы число заболевших сибирской язвой людей в России колебалось от 7 до 55 человек в год. Заболевания регистрировались неравномерно по регионам, ежегодно затрагивая 11-13 субъектов РФ (Антюганов С.Н. и др., 2012; Лухнова Л.Ю. и др., 2018).

В 2016 году Ямало-Ненецкий автономный округ стал очагом крупномасштабной вспышки сибирской язвы, поразившей как людей, так и сельскохозяйственных животных. Контакт с зараженными или павшими северными оленями привел к заболеванию 36 человек и гибели 2560 голов скота (Попова А.Ю. и др., 2016, 2017). Также в 2016 году случаи сибирской язвы среди животных и людей были зафиксированы в Центральном, Уральском и Южном федеральных округах России.

В целом в 2016 году эпизоотическая ситуация по сибирской язве в ряде стран была напряженной. Случаи заболевания зарегистрированы в Белоруссии, Грузии (6 вспышек в 4 районах), Таджикистане (2 вспышки в 2 областях), Узбекистане (2 вспышки в 2 областях). В Украине, Молдавии, Белоруссии, Закавказских республиках (Армения, Грузия, Азербайджан) эпизоотическая и эпидемическая ситуация целом по сибирской язве характеризуется ограниченными вспышками инфекции среди животных и спорадическими случаями заболевания людей. Неблагополучная обстановка по сибирской язве отмечена в Кыргызстане, Туркменистане (Муминов А.А. и др., 2011, 2020; Рязанова А.Г. и др., 2017).

По данным Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзора), в первые три квартала 2020 года случаев заболевания животных сибирской язвой на территории Российской Федерации не зарегистрировано (https://www.snipchi.ru/updoc/2021/EPID_OBZOR_SIB_YAZVA_2020_2021.pdf).

В Кыргызстане в 2020 году на территории трех областей было зафиксировано пять вспышек инфекции. Согласно данным Министерства здравоохранения Кыргызской Республики, сибирская язва была диагностирована у 12 человек (<https://wahis.woah.org/#/in-review/5987>). Ранее на территории Кыргызской Республики сибиреязвенная инфекция имела место в 2019 г., когда было зарегистрировано две вспышки, в процессе которых заболели два человека, и в 2018 г. – две крупные вспышки с 26 случаями сибирской язвы среди людей (<https://dgsen.kg/wp-content/uploads/2020/01/SJeS-i-ZN-za-janvar2020-g..pdf>).

В конце июня 2020 года в Грузии были зафиксированы случаи заражения сибирской язвой у одной головы мелкого рогатого скота и одного человека (Рязанова А.Г. и др., 2019, 2022). В августе 2020 года Центр общественного здоровья Украины подтвердил случай сибирской язвы у жителя села Фараоновка Одесской области. Заражение произошло в результате обработки туши скота (<https://iz.ru/1047607/2020-08-13/na-iuge-ukrainy-podtverdili-sluchai-sibirskoi-iazvy>).

Согласно данным Всемирной организации по охране здоровья животных (ОИЕ), в 2020 году в Азербайджане было выявлено четыре эпизоотических очага сибирской язвы (https://www.snipchi.ru/updoc/2021/EPID_OBZOR_SIB_YAZVA_2020_2021.pdf).

В 2021 году случаи сибирской язвы были зарегистрированы в Российской Федерации, Киргизии, Азербайджане, Армении и Украине. В России в течение 2021 года было выявлено две вспышки: в Республике Тыва (Сибирский федеральный округ) и в Республике Дагестан (Северо-Кавказский федеральный округ). В августе 2021 года в Республике Дагестан сибирская язва была диагностирована у жителя села Какашура (Карабудахкентский район) после разделки туши животного, забой которого был произведен без ветеринарного осмотра в убойном пункте. По данным Россельхознадзора, в I–III кварталах 2021 года в Республике Тыва была выявлена вспышка сибирской язвы среди МРС (Рязанова А.Г. и др., 2022; (<https://fsvps.gov.ru/files/informacija-ot-3-dekabrya-2021-goda-po-jepizooticheskoj-situacii-v-rf/>)).

В 2021 году в Джалал-Абадском (3 вспышки) и Ошском (1 вспышка) районах Кыргызстана зарегистрированы случаи заболевания людей сибирской язвой, участвовавших в убое и разделке больных животных. По данным Всемирной организации по охране здоровья животных (ОИЕ), в Азербайджане в 2021 году выявлено три эпизоотических очага. В конце апреля в Шамкирском районе зафиксирован падеж семи голов молодняка (5 коз и 2 овцы), не прошедших вакцинацию. В июне-июле 2021 года вспышки сибирской язвы произошли в двух областях Армении, в результате чего заболело 15 человек. В октябре 2021 года Государственный научно-исследовательский институт по лабораторной

диагностике и ветеринарно-санитарной экспертизе (г. Киев, Украина) подтвердил случай падежа пони от сибирской язвы в зооуголке парка «Топильче» (г. Тернополь).

В 2022 году сибирская язва также регистрировалась в странах ближнего и дальнего зарубежья. В Российской Федерации вспышки заболевания отмечены в двух субъектах Северо-Кавказского федерального округа - в Республике Дагестан (с. Какашура Карабудахкентского района) и в Ставропольском крае (Изобильненский район). В обоих случаях заражение людей произошло при разделке больных коров.

В Кыргызстане вспышки сибиреязвенной инфекции были зарегистрированы в трех областях – Таласской, Баткенской и Джалал-Абадской, повлекшие заражение крупного рогатого скота и восьми человек. Выявлено три очага инфекции в двух районах Азербайджана – Бейлаганском и Бардинском, с заболеванием девяти голов крупного рогатого скота и трех человек.

В Дманисском Муниципалитете Грузии в августе от сибирской язвы пали две головы крупного рогатого скота. В Таджикистане зафиксировано два случая заражения скота сибирской язвой. Случай сибирской язвы подтвержден у жителя Сардобинского района Сырдарьинской области Узбекистана. В с. Ольховец Киевской области Украины отмечен падеж пяти голов мелкого рогатого скота от сибирской язвы.

В 2023 году в Российской Федерации наблюдалось ухудшение эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по сибирской язве. Было зарегистрировано семь вспышек инфекции в пяти субъектах, относящихся к Приволжскому, Сибирскому и Центральному федеральным округам, в результате, которых заболели 14 сельскохозяйственных животных и 19 человек (<https://fsvps.gov.ru/files/informacija-ot-6-dekabrja-2023-goda-pojevizooticheskoj-situacii-v-rf/>).

В Сибирском федеральном округе в Барунемчикском районе Республики Тыва в июне 2023 года сибирскую язву диагностировали у двух лошадей и пяти человек.

По данным Россельхознадзора, за первые три квартала 2023 года в России было зафиксировано пять очагов сибирской язвы, поразивших 10 животных: один очаг в Чувашской Республике, по одному в Тамбовской и Рязанской областях и два в Воронежской области. Еще один очаг был зарегистрирован в Республике Тыва, где заболела лошадь (Рязанова А.Г. и др., 2024).

В Кыргызстане в 2023 году в двух районах Ошской области произошло заражение 20 человек, включая 7-месячного ребенка, в результате контакта с больным крупным рогатым скотом (<https://dgsen.kg/wp-content/uploads/2021/01/SJeS-i-ZN-za-janvar2021-g..pdf>).

В 2024 году в Кыргызстане подтверждено несколько случаев заражения крупного рогатого скота - по одному в селе Кара-Суу Ошской области и в г. Кемине Джалал-Абадской области. В Азербайджане в Загатальском районе три жителя села Фалдарлы были госпитализированы с диагнозом «сибирская язва» после участия в разделке мяса зараженного крупного рогатого скота. (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230921.8712247; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230807.8711605).

Сибирская язва имеет глобальное распространение. Свободными от этой инфекции остаются лишь некоторые северные регионы, Новая Зеландия и ряд небольших островных территорий. В частности, сибирская язва никогда не регистрировалась на островах Сент-Люсия, Барбадос, Антигуа и Барбуда, Гренада, Сент-Винсент и Гренадины, Бермудских и Багамских островах, Фолклендских островах, Тонга, Вануату, островах Кука, а также в континентальных государствах Колумбия, Панама и Белиз (Еременко Е.И. и др., 2017; Лухнова Л.Ю. и др., 2018).

В настоящее время в афро-азиатском регионе, а также в Европе, Америке и Австралии ежегодно регистрируется от 900 до 1000 случаев заболевания сибирской язвой у людей и животных. Случаи заболевания отмечаются и в развитых странах, таких как США, Канада, Франция и Финляндия (Лухнова Л.Ю. и др., 2018).

В 2020 году, по данным ОИЕ, эпизоотическая обстановка по сибирской язве среди сельскохозяйственных животных была неблагоприятной в странах Африки (Либерия) и Европы (Италия, Румыния, Хорватия).

В Уганде, в национальном парке королевы Елизаветы, в течение 2020 года было обнаружено не менее 150 павших от сибирской язвы диких животных, включая гиппопотамов, кустарниковых свиней и буйволов (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20201111.7935850). При этом отмечалось, что домашний скот местных жителей выпасается на территории парка совместно с дикими животными (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200824.7711274; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200627.7516895).

Случаи заболевания сибирской язвой среди диких животных также были зафиксированы в Индии. В национальном парке Джалдапара (штат Западная Бенгалия) пали слон и носорог, а в штатах Орисса и Ассам были обнаружены заболевшие дикие слоны (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200902.7739927; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20201209.8005262; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200223.7015634).

Вспышки сибиреязвенной инфекции среди людей и животных в 2020 году также были зарегистрированы в странах Африки (Зимбабве, Кения, Уганда), Азии (Индонезия, Китай, Турция), Европы (Италия, Турция) (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200204.6954200; [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376599/OEW13-2531032024.pdf?sequence=1&isAllowed=](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376599/OEW13-2531032024.pdf?sequence=1&isAllowed=;); <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200116.6893679).

В Китайской Народной Республике в 2020-2023 годах сибирскую язву диагностировали неоднократно, как у людей, так и у сельскохозяйственных животных (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20201003.7831748; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200905.7750523; <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210904.8646187; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230607.8710467; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number:

20200819.7696059; <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200710.7561246).

В соответствии с данными ОИЕ, на протяжении 2021 г. неблагополучная эпизоотологическая ситуация по сибирской язве среди зафиксирована на территории двух стран Европы (Испания, Франция), в Ираке (<https://wahis.oie.int/#/events?viewAll=true>; <https://wahis.woah.org/#/event-management>; <https://wahis.oie.int/#/report-info.reportId=43322>).

В 2021 году зафиксированы случаи заболеваний животных в Аргентине и Бутане. Согласно данным, опубликованным на ресурсе ProMED-mail, эпизоотии сибирской язвы были зарегистрированы в Австралии, Аргентине, Буркина-Фасо, Германии, Индии, Индонезии, Иране, Ираке, Канаде, Кении, Турции и Уганде (Рязанова А.Г. и др., 2022; ProMED-mail Archive Number: 20211117.8699726). В США в 2021 году эпизоотологическое неблагополучие по сибирской язве было отмечено на территории восьми округов, расположенных в трех штатах. В общей сложности было выявлено 12 случаев заболевания среди сельскохозяйственных и диких животных (ProMED-mail Archive Number: 20210910.8660737).

Случаи сибирской язвы у людей в 2021 году также регистрировались в ряде стран Африки (Буркина-Фасо, Зимбабве, Кения, Уганда), в Индии, Индонезии и Ираке. Инфицирование происходило контактным и/или алиментарным путем, в основном в результате вынужденного убоя больных животных (чаще всего крупного рогатого скота) и/или разделки павших, а также употребления в пищу зараженного мяса и мясопродуктов.

Единичные случаи заболевания людей после контакта с больными сельскохозяйственными животными и сырьем животного происхождения были зафиксированы в странах Европы (Испания, Болгария) и Южной Америки (Аргентина) (Рязанова А.Г. с соавт., 2022; WHO, 2024).

Согласно данным Еженедельного бюллетеня по вспышкам и другим чрезвычайным ситуациям Африканского бюро ВОЗ (WHO Africa), в Зимбабве в 2021 году в семи провинциях было зарегистрировано 306 случаев заболевания сибирской язвой у людей (Zimeye.net, 2024).

Заболевания сибирской язвой среди людей были зафиксированы в Кении и Индонезии. Случаи произошли после контакта с тушами крупного рогатого скота (КРС) и употребления инфицированного мяса, некоторые из которых привели к летальному исходу (Otieno F.T. et al., 2021; ProMED-mail, 20210120.8120990; 20210607.8430282).

В августе 2021 года в Ираке две вспышки сибирской язвы были зарегистрированы в двух населенных пунктах. Десять человек заболели после контакта с больным и павшим КРС (ProMED-mail, 20210914.8668916).

Кожная форма сибирской язвы была диагностирована у людей в Болгарии, Испании и Аргентине. Все заболевшие контактировали с инфицированными животными (ProMED-mail, 20230214.8708391; 20210909.8657673; 20211117.8699726).

В 2022 году, по данным ОИЕ, сибирская язва среди сельскохозяйственных животных была зарегистрирована во многих странах мира. В Европе заболевание было выявлено в Испании (5 вспышек), Румынии (2) и Франции (2).

В Африке очаги инфекции зафиксированы в Сьерра-Леоне (30), Замбии, Кении, Уганде и Южном Судане. В Азии сибирская язва диагностирована у различных видов животных в Индии, Индонезии, Иране, Ираке, Монголии и Турции. Эпизоотии также отмечены в Мексике и Южной Америке (Аргентина, Уругвай и Чили) (<https://wahis.woah.org/#/event-management>).

В 2023 году, согласно информации ОИЕ, неблагоприятная эпизоотическая обстановка по сибирской язве среди сельскохозяйственных животных наблюдалась в двух странах Африки (Замбия и Нигерия по 4 очага) и трех странах Европы (Испания – 2 очага, Италия – 1, Румыния – 3) (http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseasein-formation/statusdetail).

По данным Россельхознадзора, в 2023 году сибиреязвенная инфекция животных была зафиксирована в Либерии и Турции (по 1 очагу) (Рязанова А.Г., 2024). Согласно сведениям ProMED-mail, эпизоотии сибирской язвы имели место в Африке (Замбия, Гана, Зимбабве, Кения, Уганда), Азии (Индия, Индонезия, Монголия), Северной Америке (Канада и США) и Европе (Болгария)

(<https://www.promedmail.org/>; <https://apps.who.int/iris>; <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210910.8660737).

Во Вьетнаме были выявлены случаи заболевания сибирской язвой у диких животных, где зарегистрировано пять очагов инфекции на территории трех провинций (Дьенбьен, Лайтяу, Хазянг) (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230611.8710526).

В Южной провинции Замбии (округ Синазонгве) в июне сибирская язва была выявлена у трех павших гиппопотамов, а на Северо-Западных территориях Канады от данной инфекции погибло 30 бизонов (Рязанова А.Г. и др., 2024). В округах Кисии, Муранга, Нарок и Эмбу (Кения) сибирской язвой заразилось 75 человек (8 летальных исходов) вследствие контакта с больным КРС и употребления в пищу зараженного мяса (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230111.8707745).

В 2023 году случаи сибирской язвы среди людей были зафиксированы в странах Африки, Азии и Европы. Как и в предыдущие годы, заражение происходило в результате контакта с инфицированными животными или продуктами животного происхождения, а также при употреблении в пищу мяса больных, павших или диких животных.

В Гане диагностировано 13 случаев заболевания людей, один из которых привел к летальному исходу (источник: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230607.8710467). В Демократической Республике Конго (провинция Северное Киву) зарегистрировано 20 случаев сибирской язвы, четверо из двадцати заболевших скончались (Рязанова А.Г. и др., 2024). В Замбии отмечена крупнейшая с 2011 года вспышка сибиреязвенной инфекции. Заражение людей произошло при разделке больных животных и при употреблении мяса сельскохозяйственных и диких животных. В девяти провинциях страны выявлено 895 случаев заражения, четверо пациентов умерли. (<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376439/OEW11-1117032024.pdf?Sequence=1&isAllowed=y>).

По данным WHO Africa, в Зимбабве инфекция была выявлена у 412 человек в провинции Мидлендс. Наибольшее число случаев пришлось на районы Северное Гокве (285 человек) и Южное Гокве (127 человек). Согласно информации ProMED-mail, очаги сибирской язвы были зафиксированы в 31 из 60 районов страны, с общим числом заболевших 518 человек (<https://docs.yandex.kz/docs/view?tm=1758269854&tld=kz&lang=ru&name=Obzor%20SYA%202023.docx&text=ProMED-mail>). В округе Мзимба Малави установлен случай кожной формы сибирской язвы у 6-летнего ребенка (<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376439/OEW11-1117032024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>).

В 2023 году также были зафиксированы многочисленные случаи сибирской язвы в разных странах, как среди людей, так и среди сельскохозяйственных животных. В трех округах Уганды зарегистрировано 60 случаев заболевания среди людей, 19 из которых закончились летальным исходом. Заражение произошло при контакте с больными или павшими животными, а также при употреблении в пищу их мяса (https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376599/OEW13_2531032024.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

В штате Одиша Индии было выявлено 12 случаев сибирской язвы среди людей после употребления в пищу мяса крупного рогатого скота (один человек скончался) (<http://promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230508.8709935). В регионе Джокьякарта Индонезии инфекцию диагностировали у 86 человек, заразившихся при употреблении инфицированного мяса (<http://promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230705.8710957). В сомоне Монгонморт аймака Монголии один житель заболел сибирской язвой. Предполагается, что заражение произошло после контакта с больным скотом. (<http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230824.87118215). На острове Лусон в провинции Калинга Республики Филиппины было зарегистрировано пять случаев сибирской язвы среди местных жителей, употреблявших в пищу мясо павшего водяного буйвола (карабао) (<https://mb.com.ph/2024/10/18/anthrax-infects-kills-4-carabaos-in-cagayan>). В феврале 2023 года в Добричской области Болгарии был зафиксирован случай инфицирования человека после вынужденного убоя крупного рогатого скота

(<http://promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230214.8708391; <https://promedmail.org>).

Согласно официальным данным в 2024 году сибирская язва была диагностирована в странах ближнего и дальнего зарубежья. Так, подтверждены случаи заболевания крупного рогатого скота в Мозамбике (6 голов), в Индии (1 голова), на Гаити (1) и в Эфиопии (1 голова) (https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/).

Сибирская язва была диагностирована у животных на племенной ферме по выращиванию мясного скота в городе Ляочэн уезда Янгу провинции Шаньду Китая, при этом кожная форма болезни установлено у пяти работников, контактировавших с больными животными (<https://tass.ru/proisshestviya/21514533>; <https://e.mail.ru/newsletters/0:17226499970478327167:500013/>).

Также данную инфекцию регистрировали у мелкого рогатого скота, в штате Техас США заболело три человека после употребления мяса больного ягненка (<https://pcr.news/epidemiologicheskij-daydzhest/6-9-iyunya-sibirs-kaya-yazva-v-azerbaydzhane-i-ssha/>; <https://www.gazeta.ru/social/news/2024/06/08/23204053.shtml>).

В поселении Хинтало Юго-Западный Тыграй Эфиопии четыре человека из 17 заболевших скончались после употребления говядины от быка, зараженного сибирской язвой (<https://allafrica.com/stories/202406190520.html>). В Байаре на Гаити 10 человек были госпитализированы после употребления зараженной говядины, двое из которых скончались (<https://www.plenglish.com/news/2024/07/18/health-authorities-attentive-attentive-to-cases-of-anthrax-in-haiti/>).

Управление парков и дикой природы Зимбабве (Zimparks) объявила о вспышке сибирской язвы в Национальном парке Гонарежжоу, где от сибирской язвы погибло 54 животных, включая буйволов, слонов, куду, ньяла, импала, павианов и зебр (<https://www.zimeye.net/2024/08/31/anthrax-outbreak-confirmed-ingonarezhou/>).

Сибирская язва была подтверждена в нескольких стадах крупного рогатого скота, расположенных в Carbon Округ, Вайоминг, США. Это первая

подтвержденная сибирская язва у крупного рогатого скота штата Вайоминга с 1970-х годов (<https://content.govdelivery.com/accounts/WYLIVESTOCK/bulletins/3b2db04>).

В сентябре 2024 года сибирская язва была подтверждена у 2 павших овец в районе Соколаца Муниципалитета Сербской Республики (<https://bosnainfo.ba/nasokocu-zabiljezen-slucanj-antraksa-opasne-zivotinjske-bolesti/>). Вспышка зарегистрирована на Филиппинах после разделки карабао заболели два человека – сын и отец из одной семьи (<https://mb.com.ph/2024/10/18/anthrax-infects-kills-4-carabaos-in-cagayan>).

В 2025 году в ряде стран были зафиксированы случаи сибирской язвы. В частности, в департаменте Ла-Гуахира (Колумбия) в январе произошла вспышка инфекции среди мелкого рогатого скота (https://fsvps.gov.ru/wp-content/uploads/_2025.pdf).

На ферме в штате Замфара (северо-запад Нигерии) подтверждена вспышка сибирской язвы (https://fsvps.gov.ru/wp-content/uploads/_2025.pdf). В районе Лерибе (Лесото) сибирская язва выявлена у двух овец, при этом остальные животные были экстренно вакцинированы (<https://wahis.woah.org/#/in-review/6246>). В Боснии и Герцеговине в августе от сибирской язвы погибло 11 голов крупного рогатого скота (<https://wahis.woah.org/#/in-review/6785>).

Для возникновения эпизоотии сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных необходимо сочетание трех ключевых факторов: наличие источника инфекции, восприимчивость животных и эффективная передача возбудителя от больных особей к здоровым (Конопаткин А.А., 1984; Черкасский Б.Л., Жанузаков Н.Ж., 1980; Кожобеков З.К. и др., 1990; Симонова Е.Г. и др., 2017; Шабейкин А.А. и др., 2024).

Основным источником инфекции при сибирской язве являются больные или павшие животные, а также бациллоносители. Практические наблюдения многих ученых указывают на распространенность бациллоносительства среди животных. Это подтверждается выявлением сибиреязвенных поражений, особенно в тушах свиней на мясокомбинатах, а также случаями заболевания животных сибирской

язвой при неблагоприятных условиях и снижении иммунитета. В зараженном организме возбудитель сибирской язвы способен сохраняться, размножаться, накапливаться и выделяться во внешнюю среду (Кожабеков З.К. и др., 1990; Datta K.K., et al., 2002; Избанова У.А. и др., 2017; Лухнова Л.Ю. и др., 2020).

Сибиреязвенный возбудитель может передаваться через различные факторы внешней среды, как живой, так и неживой природы. К ним относятся почва, вода, насекомые, трупы инфицированных животных, а также корма растительного и животного происхождения, подвергшиеся контаминации (Черкасский Б.Л., Жанузаков Н.Ж., 1980; Ипатенко Н.Г. и др., 1987; Лухнова Л.Ю., 2008; Zakowska D. et al., 2012; Doganay M., 2017; Hoang, T.T. et al., 2020).

Основным путем заражения животных сибирской язвой является алиментарный, то есть через пищеварительный тракт. Входными воротами инфекции служат поврежденные слизистые оболочки ротовой полости. Заражение происходит при попадании в организм спор возбудителя из объектов окружающей среды. Важно отметить, что неповрежденная кожа и слизистые оболочки представляют собой надежный барьер для возбудителя сибирской язвы (Джупина С.И., 1981; Черкасский Б.Л. с соавт., 1984).

Для травоядных животных пероральное заражение возможно только при наличии высоких концентраций возбудителя и значительных повреждений слизистой оболочки ротовой полости или желудочно-кишечного тракта.

Водный путь передачи не играет определяющей роли в возникновении сибирской язвы, т.к. возбудитель в воде сохраняется относительно недолгий период времени (Черкасский Б.Л. и др., 1980; Колбасов В.Е., 2005; Turner W.C. et al., 2014; Emtiaj A. et al., 2022; Khairullah A.R. et al., 2022).

Плотоядные животные, как правило, заражаются сибирской язвой при поедании трупов животных, павших от этой инфекции (Turnbull P.C. et al., 1992; Lindeque P.M. et al., 1994; Shadomy S. et al., 2016; <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97503/9789241547536>).

Известно, что вегетативные формы возбудителя сибирской язвы погибают под воздействием желудочного сока животного, а споровые, в большинстве

случаев, не прорастают в организме и выводятся с фекалиями. Экспериментальными исследованиями К.А. Миротворского (1940), установлено, что заражение животных происходит при контакте с почвой в первую очередь вегетативными формами и при высокой инфицированности участков территорий.

При бациллоносительстве больные животные выделяют возбудителя инфекции с мочой, слюной, молоком и экскрементами. В терминальной стадии заболевания и в первые часы после смерти из естественных отверстий животного (ротовая полость, ноздри, заднепроходное отверстие) может выделяться кровянистая жидкость, содержащая возбудителя сибирской язвы. Попадание указанных истечений в почву приводит к ее инфицированию и возникновению новых очагов инфекции (Колонин Г.В., 1970, 1971; Конопаткин А.А., 1984; Бургасов П.Н., 2022; Fukao T., 2004; Fasanella A. et al., 2014; Shaheenur S.K., 2024).

Развитие эпизоотий сибирской язвы, как по скорости, так и по масштабам, напрямую зависит от ряда ключевых факторов. Одним из которых является совпадение времени появления больного животного с периодами массовой активности кровососущих и жалящих насекомых, выступающих в роли механических переносчиков возбудителя.

Кровососущие и жалящие насекомые играют критическую роль в трансмиссивной передаче возбудителя сибирской язвы от зараженного животного к другим особям, а также в распространении инфекции в окружающей среде. Даже спорадические случаи заболевания животных, при наличии жалящих насекомых, трансмиссивной передачи и наличия восприимчивых животных может быть спровоцировано возникновение сезонных эпизоотий (Колонин Г.В., 1970; Бургасов П.Н. и др., 1970, 1984; Domenico G. et al., 2022).

Механическими переносчиками возбудителя от свежих трупов павших животных и от больных особей могут выступать слепни, мухи-жигалки и комары. Многолетние эпизоотологические наблюдения убедительно показывают, что вспышки сибирской язвы всегда коррелируют с периодами массового нападения на животных кровососущих и жалящих насекомых (Davies J.C., 1983; De Vos V. et al., 1996, 2004; Osman A.Y. et al., 2023). Также имеются данные о передаче возбудителя

сибирской язвы от больных животных к восприимчивым инфицированными клещами (Черкасский Б.Л. и др., 1980; Джупина С.И., 1981, 2017; Buriro S.N., 1980; Akhmerov D.S. et al., 1982;).

Овцы, в отличие от многих других видов животных, могут заражаться ингаляционным путем. Данный факт объясняется физиологическими особенностями МРС, а именно - способностью дышать как носом, так и ртом. При ротовом дыхании проникновение бактериального аэрозоля в легкие становится более вероятным. Однако, следует отметить, что массовое инфицирование животных аэрогенным путем маловероятно. Для этого требуется очень высокая концентрация спор возбудителя в воздухе, что встречается крайне редко (Черкасский Б.Л. и др., 1984; Еременко Е.И. и др. 2017).

1.2 Характеристика возбудителя сибирской язвы

Возбудитель сибирской язвы, *Bacillus anthracis*, относится к отряду Eubacteriales, семейству Bacillaceae, роду и подроду *Bacillus*. Этот род включает около 25 аэробных или факультативно-анаэробных бактерий. Наиболее близкими к возбудителю сибирской язвы являются восковидная, корневидная и капустная бациллы. Данные культуры являются сапрофитами, за исключением *Bacillus cereus*, которая продуцирует активный фермент патогенности (лецитиназу) и может вызывать пищевые токсикозы (Лухнова Л.Ю. с соавт., 2020).

Bacillus anthracis представляет собой крупную, грамположительную, неподвижную палочку размером 1,0 x 5-10 мкм. В мазках бактерии могут располагаться одиночно, парами, но чаще всего образуют длинные цепочки, напоминающие нити. Свободно лежащие палочки имеют закругленные концы. Отсутствие жгутиков обуславливает неподвижность возбудителя.

Особенностью возбудителя *B. anthracis* является способность продуцировать специфические факторы вирулентности – токсин и капсулу. Данный возбудитель способен существовать в двух морфологических формах – вегетативной и споровой, что позволяет ему сохранять жизнеспособность в различных условиях

окружающей среды (Розанов Н.И., 1952; Бургасов П.Н., 1970; Онищенко Г.Г. и др. 1990; Little S.F. et al., 1999; Chateau A. et al., 2020; 2022; Jiranantasak T. et al., 2022; Козлова Н.С., 2024).

По типу дыхания *B. anthracis* относится к факультативным анаэробам, т.е. бактерия может расти как в присутствии кислорода (при повышенной аэрации), так и в анаэробных условиях.

Классификация животных на восприимчивых и резистентных (устойчивых) к сибирской язве является условным. Резистентные виды не обладают абсолютной устойчивостью к возбудителю, а восприимчивые – абсолютной чувствительностью.

Высокая резистентность к возбудителю сибирской язвы у таких видов, как крысы, птицы, лягушки и других, обусловлена их фагоцитами, которые эффективно поглощают и переваривают сибиреязвенные бациллы. Снижение резистентности организма может привести к развитию инфекции. Экспериментально доказано, что крысы, подвергающиеся физической нагрузке (например, бег во вращающемся барабане), погибают от сибирской язвы быстрее и в большем количестве по сравнению с контрольной группой, находящейся в покое (Кожобеков З.К. и др., 1990; Шушаев Б.Х., 1993; Moayeri M. et al., 2015; Bakhteeva I. et al., 2022).

Сибирская язва поражает многих домашних животных, но наиболее восприимчивыми к спонтанному заражению являются овцы, крупный рогатый скот, лошади и олени. Также болеют козы, ослы, верблюды и буйволы. Свиньи заражаются реже, а кошки и собаки крайне редко (Гутира Ф., 1937; Микшис Н.И. и др., 1990; Шушаев Б.Х., 1993; Сабаева Ф.Н. и др., 2004; Джупина С.И., 2017; Kanankege K.S. et al., 2019).

Исследования показывают, что здоровые овцы погибают при употреблении 200 тыс. спор возбудителя сибирской язвы, тогда как ослабленные голоданием животные – уже после 51 тыс. спор. Свиньи демонстрируют меньшую чувствительность, так как в естественных условиях заражаются редко. Экспериментальное заражение свиней подкожным (48-150 млн. спор),

алиментарным (10 млн. спор) или интраназальным (75-300 млн. спор) путем не приводило к развитию заболевания (Бургасов П.Н., Рожков Г.И., 1984, 2022).

Данные литературы о чувствительности молодых животных к сибирской язве неоднозначны. Однако большинство авторов отмечает их повышенную устойчивость к возбудителю (Джупина С.И., 1981; Шушаев Б.Х. 1993; Beyer W. et al. 2009).

Сибирская язва представляет угрозу не только для домашних животных и человека, но и для дикой фауны. Многочисленные исследования подтверждают случаи заболевания сибирской язвой среди диких животных (Колонин Г.В., 1969; Lis H., 2007; Курбанов А.С., 2017).

В естественных условиях наиболее подвержены заражению сибирской язвой копытные животные. Подтверждены случаи, когда дикие животные заражались в результате контакта с инфицированными домашними животными. Среди диких видов, у которых была диагностирована сибирская язва, упоминаются лоси, лани, косули, зайцы, волки, шакалы, медведи, пумы, барсуки и другие (Черкасский Б.Л. и др., 1980; Clegg S.B. et al., 2007; Turner W.C. et al., 2013; Carlson C.J. et al., 2019; Mukarati N.L. et al., 2020). Например, в Казахстане в 1951 и 1957 годах были зарегистрированы два случая падежа косуль от сибирской язвы в Кызылординской области Казахстана (Шушаев Б.Х., 1993).

Роль диких грызунов в распространении сибирской язвы остается предметом дискуссий среди ученых (Колонин Г.В., 1969; Король А.Г., 1973). В научной литературе есть сообщения о выделении возбудителя сибирской язвы от различных видов грызунов, включая мышевидных, малых сусликов, красных сурков и больших песчанок. Учитывая их образ жизни, связанный с рытьем нор, эти животные, вероятно, инфицируются спорами сибирской язвы при обитании на зараженных территориях (Пунский Е.Е. и др., 1958). Некоторые исследователи полагают, что естественная зараженность мышевидных грызунов возбудителем сибирской язвы напрямую зависит от уровня инфицированности почвы (Лебедев В.Н. с соавт., 1969).

Мигрируя в зимний период ближе к человеческому жилью, мышевидные грызуны могут проникать в хозяйственные и животноводческие помещения,

становясь источником заражения для домашних животных и людей. Исследования Короля А.Г. (1973) подтвердили высокую чувствительность домовых мышей к возбудителю сибирской язвы.

Возбудитель сибирской язвы неприхотлив к составу питательных сред и демонстрирует хороший рост на стандартных универсальных средах, таких как мясо-пептонный бульон, мясо-пептонный агар бульон, агар Хоттингера. Оптимальная температура для роста на агаризованных средах (агар Хоттингера, МПА и др.) составляет 35-37°C, а в жидких средах (бульон Хоттингера, МПБ,) – 32-33°C. При температурах ниже 12°C и выше 45°C рост микроба прекращается.

Концентрация водородных ионов не оказывает существенного угнетающего действия на рост культуры в диапазоне 6,7 до 8,5, но оптимальными условиями рН являются показатели 7,2-7,6 (Розанов Н.И., 1952; Кузьмин В.В., 1959; Антонов Б.И., 1986; Вашков В.И., 1990; Лухнова Л.Ю. и др., 2020).

Культуры возбудителя сибирской язвы на плотных питательных средах растут в виде крупных, плоских, матово-серых, шероховатых колоний с неровными краями. Характерным отличием колоний сибиреязвенного возбудителя является наличие бахромчатых (локонообразных) отростков по краям (R-форма).

При этом известны случаи роста сибиреязвенных колоний и без отростков. При культивировании в жидких питательных средах данные микроорганизмы образуют рыхлый белый осадок на дне пробирки с прозрачной надосадочной жидкостью. При встряхивании бульон не мутнеет, а осадок разбивается на мелкие хлопья. (Розанов Н.И., 1952; Антонов Б.И., 1986; Вашков В.И., 1991; Маринин Л.И. и др., 2009; Кравец Е.В., 2018; Козлова Н.С., 2024). В молоке возбудитель сибирской язвы размножается активно, продуцируя кислоту и через 2-4 дня происходит его свертывание с последующей пептонизацией сгустка. (Антонов Б.И., 1986; Госманов Р.Г. и др., 2013).

Биохимические свойства. *B. anthracis* обладает такими ферментами как: липаза, диастаза, протеаза, желатиназа, дегидраза, цитохромоксидаза, пероксидаза, каталаза и другие. Некоторые культуры в питательных средах богатых пептонами могут образовывать сероводород и выделяют аммиак. *B. anthracis* ферментирует с

образованием кислоты без газа мальтозу, глюкозу, сахарозу, фруктозу, трегалозу и декстрин. Бактерия не сбраживает рамнозу, маннозу, рабинозу, галактозу, раффинозу, инулин, маннит, дульцит, сорбит и инозит. Утилизирует цитраты, образует ацетилметилкарбинол, что дает положительную реакцию Фогеса-Проскауэра (Розанов Н.И., 1952; Антонов Б.И., 1986; Вашков В.И., 1991; Маринин Л.И. и др., 2009; Кравец Е.В., 2018).

Вне организма человека или животного сибиреязвенные палочки способны образовывать споры. Процесс спорообразования запускается под воздействием неблагоприятных условий окружающей среды, таких как низкая температура, недостаток влаги или питательных веществ, необходимых для активного роста (вегетации).

Споры существенно отличаются от вегетативных клеток, генетический материал в спорах находится в «спящем» состоянии, цитоплазма содержит минимальное количество свободной воды, повышенная концентрация кальция и дипиколиновой кислоты, обмен веществ практически полностью отсутствует, что позволяет возбудителю выживать в экстремальных условиях (Миротворский К.А., 1940; Комеков Я.Е., 1960; Вашков В.И., 1991; Tsygankova O.I., 2007; Карасева Д.О., Полякова Т.Д., 2023; Barandongo Z.R. et al., 2023).

При культивировании на питательных средах с ограниченным содержанием веществ, спорообразование у сибиреязвенной культуры происходит на 2-5-е сутки при наличии кислорода воздуха и температуре 12-14°C. Бактериальная спора формируется внутри материнской клетки и называется эндоспорой. Расположение споры может быть различным, центральным, субтерминальным (ближе к концу) и терминальным (на самом конце клетки). Строение зрелой споры достаточно сложное. Так, основным компонентом споры является спороплазма (сердцевина), содержащая нуклеиновые кислоты, белки и дипиколиновую кислоту. В ней также находятся нуклеоид, рибосомы и слабо выраженные мембранные структуры. Вокруг спороплазмы расположена цитоплазматическая мембрана, с прилегающими зачаточными и пептидогликановыми слоями. Кроме того, спора окружена специфичным массивным слоем - кортексом, и дополнительно покрыта

внешней защитной оболочкой (Комеков Я.Е., 1960; Mason J.M., 1986; Fouet A., 1999; Popham D.L., 2002; Giorno R., 2007; Sogues A. et al., 2023).

При попадании в благоприятные условия споры возбудителя сибирской язвы прорастают, переходя в вегетативные клетки. Этот процесс начинается с поглощения воды и гидратации структур споры. Затем происходит разрыв оболочки споры на этом месте формируется ростовая трубка и происходит развитие вегетативной клетки. Для данного процесса необходимы определенные температурные условия, оптимальными из которых является температура +37°C, также важна аэрация и наличие необходимых питательных веществ. Время прорастания спор зависит от их возраста. Длительно хранившиеся споры прорастают за 2-7 часов, в то время как недавно образованные – за 60-90 минут (Комеков Я.Е., 1960; Weyant R.S. et al., 2003; Kamal S.M., 2011).

Вирулентность возбудителя сибирской язвы, согласно современным данным, обусловлена продукцией трехкомпонентного белкового токсина и D-глютаминовой капсулы микроба. Генетический аппарат возбудителя состоит из хромосомы и двух плазмид: pXO1 и pXO2 (Mikesell P. et al., 1983; Uchida I. et al., 1985; Green B.D. et al., 1989; Fouet A. et al., 1994; Koehler T.M. et al., 2002; Grynberg M. et al., 2007; Hu X. et al., 2009). Плазмида pXO1 содержит гены, кодирующие токсины: отечный фактор (суа), протективный антиген (pag) и летальный фактор (lef). Кроме того, в ней находятся гены, регулирующие синтез этих продуктов: положительный регулятор синтеза экзотоксина (atxA), отрицательный регулятор синтеза протективного антигена (pagR) и группа генов, обеспечивающих прорастание спор (ger). Плазмида pXO1 может быть легко элиминирована из клеток, например, при культивировании штаммов при температуре 42-43°C (Найманов П.И. и др., 1991; Микшис Н.И. и др., 1999; Guidi-Rontani C. et al., 1999; Koehler T.M. et al., 2002, 2009; Aikimbayev A., et al., 2007; Van Ert M.N. et al., 2007; Kern J.W. et al., 2008; Koehler, T.M., 2009; Beyer W. et al., 2012; Liu X. et al., 2012; Liang X. et al., 2016; Liang X. et al., 2017).

Как было указано выше, возбудитель сибирской язвы продуцирует сложный экзотоксин, представляющий собой белковую молекулу, состоящую из трех

субъединиц (факторов) - отечный фактор (EF), или фактор I; протективный фактор (PA), или фактор II и летальный фактор (LF), или фактор III. (Онищенко Г.Г. и др., 2013; Leppla S.H. et al., 2000; Collier R.J. et al., 2003; Tournier J.N. et al., 2005; Banks D.J. et al., 2007; Liu S. et al., 2014). Названия данных факторов отражают их воздействие на лабораторных животных. Синтез экзотоксина характерен как для капсульных, так и для бескапсульных вариантов возбудителя. Отечный фактор (фактор I), являясь липопротеидом, вызывает местную воспалительную реакцию, проявляющуюся отеком и разрушением тканей. Протективный антиген (фактор II) обладает выраженными иммуногенными свойствами и служит носителем защитных свойств. Его введение стимулирует выработку антител. В сочетании с летальным фактором (фактор III) протективный антиген вызывает гибель лабораторных животных (белые мыши, кролики, крысы, морские свинки).

В структуре токсина протективный антиген выполняет транспортную функцию, обеспечивая проникновение отечного и летального факторов в клетки организма-хозяина. Эти токсины, совместно с экзопротеазами, оказывают цитотоксическое действие, приводя к резким нарушениям клеточного метаболизма, деградации и гибели клеток (Пименов Е.В. и др., 2001; Лобзин Ю.В. и др., 2002; Zakowska D. et al., 2012; Moayeri M. et al., 2015).

Протективный антиген и летальный фактор представляют собой гетерогенные белки, различающиеся по молекулярной структуре. Все три компонента токсина действуют синергически, вызывая как отёк, так и летальный исход. Каждый из компонентов обладает выраженными антигенными свойствами и серологической активностью. Капсула бактерии ингибирует фагоцитоз, защищая бациллу от уничтожения и бактерицидного действия лимфы и крови макроорганизма.

Утрата способности к образованию капсулы значительно (в десятки тысяч раз) снижает вирулентность возбудителя сибирской язвы, хотя его иммуногенные свойства сохраняются (Найманов П.И. и др., 1984; Лухнова Л.Ю. и др., 2020; Richter S. et al., 2009; O'Brien D.K. et al., 2022).

Плазмида pXO2 содержит гены, определяющие синтез капсулы: положительный регулятор синтеза D-глутаминовой кислоты (асрА) и дублированный (atxA), а также ген, ограничивающий полимеризацию капсульной субстанции (dep) (Старицын Н.А. и др., 2000; Избанова У.А. и др., 2019; Пименов Е.В. и др., 2021; Keim P., 2000; Luna V.A. et al., 2006; Liang X. et al., 2016; Clark A., 2020).

Существование патогенных штаммов *B. cereus*, обладающих плазмидами, сходными с pX01 и pX02 (например, биовар *B. cereus anthracis*), значительно затрудняет генетическую идентификацию *B. anthracis* (Гончарова Ю.О. и др., 2021; Ruhfel R.E. et al., 1984; Helgason E. et al., 2004; Spickler A. R. 2019). В последние годы в мировой практике активно применяются генетические методы, такие как мультилокусный анализ с переменным числом tandemных повторов (MLVA), для обнаружения и отслеживания культур микроорганизмов, вызывающих опасные и особо опасные инфекции.

Для быстрой и точной индикации *B. anthracis* разработано множество простых в использовании иммунологических и ПЦР-тестов, дающих результат «да/нет» (Цыганкова Е.А. и др., 2013; Абдирасилова А.А. и др., 2016; Саяпина Л.В. и др., 2016; Maiden M.C. et al., 1998; Tourasse N.J. et al., 2006; Agren J. et al., 2013).

Дополнительной особенностью возбудителя сибирской язвы можно считать наличие еще одного специфического средства защиты - капсулы. Она препятствует фагоцитозу, защищает бактерии от бактерицидного действия биологических жидкостей и способствует их фиксации на клетках организма. Это приводит к резким нарушениям обменных процессов, быстрой дегенерации клеток и их гибели. При этом, капсула сибиреязвенного микроба разрушается в организме естественно резистентных, иммунизированных животных, но сохраняется у восприимчивых особей (Найманов П.И. и др., 1984; Карасева Д.О. и др., 2023; Makino S. et al., 1989; Ezzell J., 1999; Бургасов П.Н., 2022; Alam M.E. et al., 2022; O'Brien D.K. et al., 2022; Fastenackels S. et al., 2023).

По данным некоторых авторов обнаружены штаммы возбудителя сибирской язвы, которые демонстрируют сниженную вирулентность для лабораторных

животных, но сохранившие способность продуцировать капсулу и токсин. По мнению ученых, это может быть связано с наличием у возбудителя хромосомных генов, продуцирующих протеолитические ферменты (Шевченко О.В., 1999; Christopher K.C. et al., 2015).

1.3 Роль почвы в сохранении возбудителя сибирской язвы

Многочисленные исследования подтверждают, что почва является ключевым фактором передачи и резервуаром возбудителя сибирской язвы (Преснов И.Н., 1966; Черкасский Б.Л., 1980; Бургасов П.Н., 1984; Бадмажапова Р.Н., 2008; Анохина Г.И. и др., 2010; Избанова У. А. и др., 2017; Абдрахманов С.К. и др., 2019). Естественный цикл существования возбудителя в природе описывается схемой «животное – почва – животное».

Несмотря на многовековую историю инфекции и значительное сокращение числа сибиреязвенных очагов, а также освобождение многих ранее неблагополучных территорий, споры возбудителя сибирской язвы способны длительное время сохранять жизнеспособность и вирулентность в определенных типах почв (Чуйская Г.Я., 1966; Шушаев Б.Х., 1971, 1993; Бирбин С.С. и др., 1977; Черкасский Б.Л., 1980; Маринин Л.И. и др., 2022; Carlson C.J. et al., 2018).

Установлено, что жизнеспособность возбудителя сибирской язвы напрямую зависит от типа почвы. Наиболее благоприятными для сохранения активности почвенных очагов сибирской язвы считаются черноземы (Арутюнов Ю.И., 2013; Логвин Ф.В. и др., 2018; Uchida I. et al., 1985; Lista F. et al., 2006; Hoang, T.T.H. et al., 2020).

Химический состав почвы существенно влияет на жизнеспособность возбудителя сибирской язвы. Активные очаги заболевания чаще всего регистрируются на нейтральных и слабощелочных почвах, тогда как на кислых почвах с рН ниже 5,5 они, как правило, отсутствуют (Шаповалов М.Ф., 1964; Шушаев Б.Х., 1993; Селянинов Ю.О. и др., 2016; Козлова Н.С. и др., 2024; Abdrakhmanov S.K. et al., 2017).

Почвенные микроорганизмы также играют роль, некоторые виды подавляют жизнедеятельность возбудителя сибирской язвы (Бургасов П.Н., 2022). В почве сохраняются только споры, вегетативные формы погибают под воздействием антагонизма, антибиотического действия микрофлоры, фитонцидных веществ (Шушаев Б.Х., 1993; Ngetich W., 2019).

Данные факты подтверждаются эпизоотологическими наблюдениями и на территории Республики Казахстан. Многолетние исследования показывают, что напряженность эпизоотической ситуации по сибирской язве варьируется в зависимости от почвенно-географических зон республики (Шушаев Б.Х., 1971, 1993; Джупина С.И., Шушаев Б.Х., 1981; Косжанов Б.М., 1990; Abdrakhmanov S.K. et al., 2017).

Учитывая различные природно-климатические зоны в стране, и соответственно наличие многообразия различных типов почв, значительно отличающихся по содержанию органического вещества, минерального питания, реакции среды, механическому составу и микробным ассоциациям, вся территория, в республике, дифференцирована по степени напряженности эпизоотической ситуации по сибирской язве.

Исследования казахстанских ученых подтвердили прямую связь сибиреязвенной инфекции с типом почвы. Так, в Северном и Центральном Казахстане вспышки сибирской язвы в 77,44% случаев зафиксированы на черноземных, темно-каштановых, каштановых и суглинистых почвах (Абдрахманов С.К. и др., 2019).

В 1993 году Б.Х. Шушаев провел исследования проб почв, отобранных из скотомогильников и мест захоронения трупов животных, павших от сибирской язвы. Эксперименты охватили территории Талдыкорганской, Восточно-Казахстанской, Северо-Казахстанской, Жезказганской, Западно-Казахстанской, Алматинской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областей. Обследования показали, что с территорий сибиреязвенных захоронений, расположенных на сероземах разных видов, темно-каштановых и светло-каштановых почвах в 80% случаев были обнаружены культуры возбудителя сибирской язвы.

Также, положительные результаты, связанные с выделением возбудителя сибирской язвы из проб почвы, были получены при обследовании скотомогильников в Туркестанской, Жамбылской, Талдыкорганской, Восточно-Казахстанской, Северо-Казахстанской и Западно-Казахстанской областях. Эти случаи были характерны для почв с содержанием гумуса от 1 до 1,5% и уровнем рН 8,0-8,2 (Шушаев Б.Х., 1993).

1.4 Биологическая опасность почвенных сибиреязвенных захоронений

Заболевания сельскохозяйственных животных сибирской язвой часто связаны с недостаточным охватом вакцинацией восприимчивых животных, и особую опасность при этом представляет выпас скота на территориях санитарно-защитных зон сибиреязвенных скотомогильников или в местах несанкционированных захоронений павших животных (Шаповалов М.Ф., 1964; Шакиров М.С., 2009; Ладный В.И. и др., 2020; Родионов А.П. и др., 2021; Alam M.E. et al., 2022).

Достаточно часто неизвестные и/или неустановленные захоронения павших от сибирской язвы животных являются источником возбудителя *Bac. anthracis* для окружающей территории, и представляют серьёзную эпизоотологическую и эпидемиологическую опасность.

Такие инфицированные участки являются как источниками, так и факторами передачи инфекции и создает реальную угрозу возникновения эпизоотий и эпидемий (Шушаев Б.Х., 1971; Пазылов Е.К. и др., 2004; Семиног В.В. и др., 2015; Раичич С.Р. и др., 2020; https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48356/).

Нередко природные факторы, такие как землетрясения, обрушения берегов рек, оврагов и затопление территорий приводят к сдвигу почвенных пластов и возможному выносу возбудителя на поверхность. Особую угрозу представляют скотомогильники, которые попадают в зону паводков и подтоплений

(Кузьмин В.В., 1950; Буравцева Н.П., 2003; Гаврилов В.А. с соавт., 2009, 2017; Третьяков А.М., 2011; Горячева Н.Г. и др., 2016; Дугаржапова З.Ф. и др., 2019).

Несмотря на снижение заболеваемости сибирской язвой в последние десятилетия, риск осложнения ситуации сохраняется. Ярким подтверждением тому стала крупная вспышка на Ямале, произошедшая спустя много лет после последнего проявления активности почвенных очагов в этом регионе (Черкасский Б.Л., 1984; Лухнова Л.Ю. и др., 2012; Селянинов Ю.О. и др., 2016; Попова А.Ю. и др., 2016, 2017; Симонова Е.Г. и др., 2018; Маринин Л.И. и др., 2021).

Учитывая актуальность вопроса биологической опасности сибиреязвенных захоронений исследователи постоянно проводят эпизоотологический мониторинг сибиреязвенных захоронений, включающий отбор проб почвы и их дальнейшее лабораторное исследование для контроля наличия или отсутствия возбудителя инфекции (Третьяков А.М. и др., 2007, 2009; Бадмажапова Р.Н., 2008; Монсонов А.В., 2010).

Во многих странах мира проблема оценки опасности сибиреязвенных захоронений остается актуальной. В России ситуация с сибирской язвой на протяжении ряда лет остается неблагоприятной. Известно, что на территории страны зарегистрировано 35 тысяч потенциально опасных очагов, включая около восьми тысяч сибиреязвенных скотомогильников. Кроме того, существует множество неучтенных очагов сибирской язвы, возникших спонтанно на путях миграции диких копытных животных и скотопрогонных трассах, что привело к образованию стационарно неблагоприятных пунктов (Локтионова М.Н. и др., 2020; Игловский С.А. и др., 2021; <https://ria.ru/20180320/1516791545.html>).

Учитывая напряженность эпизоотической ситуации, российские ученые разработали и предложили к использованию редактируемую базу данных, содержащую актуальную информацию о местоположении и характеристиках почвенных очагов сибирской язвы (сибиреязвенные захоронения, «морозные поля») на территории Российской Федерации по состоянию на 2023 год. Предложенная база данных позволяет повышать эффективность эпидемиологического надзора и профилактики сибирской язвы. А также проводить комплексную оценку

эпидемиологической опасности сибиреязвенных почвенных очагов, в том числе для определения размеров санитарно-защитных зон вокруг сибиреязвенных захоронений (Рязанова А.Г. и др., 2024).

Важно отметить, что срок сохранения возбудителя сибирской язвы в почве точно не установлен, и зависит от типа почвы, условий окружающей среды, уровня рН и, по данным различных исследователей, может составлять многие десятилетия (Лухнова Л.Ю. и др., 2001; Султанов и др., 2020; Manchee R.J. et al., 1981; Hsieh H.Y. et al. 2024).

По данным российских ученых, почти каждый пятый населенный пункт в стране является неблагополучным, так как на их территориях расположены многочисленные захоронения животных, павших от сибирской язвы, которые классифицируются как объекты I класса опасности (Локтионова М.Н., 2011; Шабейкин А.А., 2013, Шишкова Н.А. и др., 2017).

Несмотря на многостороннее изучение данной проблемы, единого мнения об уровне опасности сибиреязвенных захоронений среди исследователей до настоящего времени пока не достигнуто. Одни ученые считают, что почвенные очаги сибирской язвы не представляют серьезной угрозы, и могут быть ликвидированы физическими, химическими или биологическими методами (Волковский Г.Д. с соавт., 1979; Симонова Е.Г. и др., 2010; Понявина Н.А. и др., 2012). Другие же, напротив, полагают, что опасность скотомогильников настолько высока, что необходимо сохранить существующие меры по снижению риска для людей и животных, включая особый статус охраны и учета. При этом, эпизоотолого-эпидемиологические наблюдения показывают, что различные сибиреязвенные захоронения значительно отличаются по своим характеристикам и, следовательно, представляют разную степень опасности, что в свою очередь, требует разработку дифференцированных подходов к снижению рисков, учитывающих специфику каждого конкретного захоронения (Симонова Е.Г. и др., 2013; Картавая С.А., 2015).

Российские ученые выделяют различные типы сибиреязвенных захоронений по степени опасности. Наибольшую угрозу представляют неизвестные

захоронения (ранее неучтенные и вновь выявленные), а также стихийные захоронения, организованные без участия ветеринарных специалистов.

Известные сибиреязвенные скотомогильники также несут значительную опасность. При этом, по единому мнению исследователей минимальную опасность представляют ямы Беккари (Симонова Е.Г. и др., 2013; https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210612/). Кроме того, дополнительным фактором опасности сибиреязвенных захоронений и скотомогильников являются условия их содержания. Около трети скотомогильников расположены в зонах жилой застройки, что требует первоочередной оценки их эпидемиологической опасности и разработки мер по ее снижению, а также рекомендаций по использованию прилегающих территорий.

Согласно официальным данным в Российской Федерации ветеринарно-санитарные карточки оформлены только на 52% сибиреязвенных скотомогильников. При этом, наиболее высокий процент наличия ветеринарно-санитарных карточек на данные объекты установлены в Южном (94,1%), Приволжском (91,4%) и Северо-Кавказском (83,8%) федеральных округах. В Центральном (35,1%), Сибирском (31,7%), Дальневосточном (31,4%) и Уральском (9,65%) округах этот показатель значительно ниже (https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210612/).

По данным ветеринарных специалистов, соответствие оборудования ветеринарно-санитарным требованиям установлено лишь у 37,03% обследованных скотомогильников. Лидерами по этому показателю являются Северо-Кавказский (69,9%), Приволжский (61,1%) и Северо-Западный (59,8%) федеральные округа. В других округах эти показатели значительно ниже – в Южном (50,9%), Сибирском (25,2%), Центральном (21,9%), Дальневосточном (20,7%) и Уральском (7,53%) (Гунашев Ш.А. и др., 2022).

По данным бывшего вице-министра сельского хозяйства Республики Казахстан Г. Исаевой, из 1890 установленных сибиреязвенных захоронений 72 объекта не имеют ограждений или опознавательных знаков. При этом, если захоронения и имеют ограждения, то в большинстве случаев деревянные, а не

металлические или бетонные, как требуют ветеринарные правила республики (2016 год) (<https://www.zakon.kz/redaktsiia-zakonkz/4804424-bolee-700-neblagopoluchnykh-punktov-po.html>).

В Кыргызстане ситуация также вызывает беспокойство. Главный специалист управления контроля здоровья департамента ветеринарии при Министерстве сельского хозяйства и мелиорации КР К. Мамбетов сообщил, что из 1236 зарегистрированных почвенных сибирезвенных очагов, точное местоположение установлено лишь для 544 (44%). Оставшиеся 690 очагов считаются утерянными из-за схода селей и оползней, а также были переданы под строительство. По официальным данным на настоящий момент 450 очагов сибирской язвы огорожены, 519 очагов забетонированы, на 470 очагах установлены опознавательные знаки, 540 очагов переданы на баланс сельских управлений (https://agro.kg/ru/news/1904/#google_vignette). Кроме того, медицинскими специалистами Кыргызской Республики была проведена работа по эпидемиологическому районированию территории страны для оценки биологических рисков, связанных с сибирской язвой. Специалисты указывают на стойкое эпизоотическое неблагополучие по сибирской язве в целом по республике. Это связано с большим количеством почвенных очагов, более половины (59,1%) из которых не имеют точного местоположения. Наиболее неблагополучной территорией, представляющей повышенный эпидемический риск, являются районы Чуйской долины. В этих районах ежегодно необходимо проводить своевременные и полные профилактические и противоэпидемические мероприятия. (Тайчиев И.Т. и др., 2013; <https://ru.sputnik.kg/20220405/sibirskaya-yazva-skotomogilniki-mestonakhzhde-niya-1063386930.html>).

Ученые из Таджикистана провели комплексные исследования по выявлению и оценке рисков, связанных с почвенными очагами сибирской язвы. По мнению ученых сибирезвенные захоронения представляют серьезную угрозу биологической безопасности страны, с учетом особенностей структуры почвы и климатических условий. Многолетние исследования, проведенные таджикскими специалистами, выявили тревожную статистику: за 82 года на территории

республики было зафиксировано 1173 неблагополучных пункта и 1938 эпизоотических очагов. В этих очагах погибло и было захоронено значительное количество животных различных видов (2662 головы), что способствовало появлению новых почвенных очагов. По состоянию на сегодняшний день, в Таджикистане насчитывается 1938 таких очагов (Муминов А.А. и др., 2011, 2022). Кроме того, исследователи отмечают, что возникновению новых очагов сибирской язвы способствуют метеорологические факторы, такие как обильные дожди и селевые потоки, особенно весной в предгорных районах. Размывая существующие очаги, они могут выносить споры на поверхность почвы и распространять их на прилегающие территории. Кроме того, таджикские исследователи отмечают, что в обострении эпизоотической ситуации значительную роль играют сильные пылевые бури («афганец»), которые приходят из соседнего Афганистана в летне-осенний период. Эти бури, случающиеся почти ежегодно, приводят к увеличению числа вспышек сибирской язвы среди животных (Муминов А.А., Назарова О.Д., 2020).

Белорусские ученые также считают вопрос оценки биологической опасности сибиреязвенных захоронений достаточно актуальным. По официальным данным, на территории Беларуси зарегистрировано 587 сибиреязвенных захоронений. Учитывая различные условия захоронений и сложные гидролого-гидрогеологические характеристики, ученые отмечают, что к каждому потенциально опасному объекту необходим индивидуальный подход. Исследователи считают целесообразным проведение оценки биологического риска для каждого захоронения с учетом всех возможных критериев.

Определение и оценка степени опасности сибиреязвенных захоронений в последние годы является предметом пристального внимания, особенно в перспективных регионах с развивающейся экономикой. Большинство исследователей придерживаются мнения о необходимости комплексного подхода к оценке реальной и потенциальной опасности сибиреязвенных захоронений, включающего все факторы риска (Симонова Е.Г. и др., 2010, 2013, 2018; Ковальчук Н.А., 2019; Игловский С.А. и др. 2021).

Традиционный метод изучения эпидемиологической опасности объектов риска заключается в проведении лабораторных исследований на наличие возбудителя. Однако особенности экологии *B. anthracis* и существующие методы его индикации в объектах внешней среды не позволяют рассматривать отсутствие возбудителя в изученных пробах как абсолютный критерий благополучия. Как показали результаты ранее проведенных исследований, частота обнаружения возбудителя в почве является ничтожно малой, составляя в среднем 1,3% (Монсонов А.В., 2010).

Исследователи полагают, что оценка опасности сибиреязвенных захоронений должна опираться не только на лабораторные данные, но и, в первую очередь, на анализ всех возможных факторов риска. На основании чего, второй этап оценки эпидемиологической опасности сибиреязвенных захоронений должен включать изучение и оценку как природных, так и социальных факторов.

К природным факторам, способствующим сохранению возбудителя, относятся климатические условия, особенности ландшафта и физико-химические свойства почвы. К социальным факторам отнесены такие критерии как: условия содержания и эксплуатации сибиреязвенных захоронений, характеристики прилегающей территории и др. (Гаврилов В.А. с соавт., 2009, 2010; Картавая С.А. и др., 2016; Keppie J. et al., 1955; Manchee R.J. et al., 1981).

Российские специалисты провели оценку эпизоотолого-эпидемиологической опасности сибирской язвы в Ростовской области, учитывая природные и социальные факторы. Проведенная комплексная оценка риска позволила определить степень опасности для каждого района и выявить зоны повышенного риска в данной области. По мнению авторов, это будет способствовать совершенствованию эпидемиологического надзора за инфекцией (Логвин Ф.В. и др., 2018).

Кроме того, группа исследователей провела оценку риска ухудшения эпидемиологической обстановки по сибирской язве на территории Свердловской области с использованием методов многофакторного анализа и геоинформационных

технологий. Разработанная методика унифицирует ранжирование и позволяет сравнивать риски по инфекции между регионами России (Логвин Ф.В. и др., 2024).

В последние годы ряд стран активно внедряет ГИС-технологии для оценки опасности почвенных очагов сибирской язвы (Курепина Н.Ю., 2011; Антюганов С.Н., 2014; Водопьянов А.С. и др., 2016; Водяницкая С.Ю. и др., 2016; Буравцева Н.П. и др., 2019; Симонова Е.Г. и др., 2019). Указанные технологии выходят за рамки простого картирования сибиреязвенных захоронений по координатам. Они позволяют стандартизировать анализ и оценку риска, обеспечивая прозрачность процесса благодаря автоматическому документированию всех данных, методов, результатов и заключений, основанных на статистически значимых математических расчетах (Симонова Е.Г. и др., 2017).

Учитывая комплексность проблемы, в Российской Федерации разработаны и действуют Методические рекомендации МР 3.1.0232-21 «Определение эпидемиологической опасности почвенных очагов сибирской язвы» (утв. Роспотребнадзором 1 марта 2021 г.). Данные рекомендации унифицируют подходы к оценке опасности почвенных очагов сибирской язвы в стационарно неблагополучных пунктах и служат основой для планирования агромелиоративных, строительных, изыскательских и других работ, связанных с перемещением грунта (<https://ceportal.ru/upload/iblock/3b7/219ahydaiftbnprny7fzvzgpvthmjw.pdf>).

На основании проведенного анализа научной литературы и международного опыта можно сделать вывод, что вопрос влияния сибиреязвенных скотомогильников на население и окружающую среду остается актуальным и сложным для многих стран. При этом, большинство исследователей, занимающихся этой проблемой, предлагают проводить оценку риска и потенциальной эпидемиологической опасности сибиреязвенных захоронений комплексно, т.е. с учетом социальных, природных и биологических факторов риска. И все авторы отмечают, что оценка риска должна проводиться для каждого конкретного сибиреязвенного захоронения и учитывать все перечисленные показатели, насколько это возможно.

1.5. Методы обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы

Проблема ликвидации сибиреязвенных захоронений вызывает активные дискуссии во многих странах, включая Россию и Казахстан. В последние годы этот вопрос приобрел особую актуальность. За последние 50 лет были предложены и применялись различные методы обеззараживания почвенных очагов, в том числе перемещение скотомогильников в труднодоступные для людей и животных места с последующим бетонированием. Некоторые исследователи считают, что положение дел с сибиреязвенными скотомогильниками, представляет собой «бомбу замедленного действия» (Гаврилов В.А., 2010, 2011).

В ряде стран, в том числе в Республике Казахстан, основными средствами деkontаминации почвы являются химические дезинфицирующие препараты (Волковский Г.Д., 1974, 1976, 2010; Gurtler J.B., 2017; <http://gvvet.by/index.php/veterinarnoe-zakonodatelstvo/10-veterinarno-sanitarnye-pravila-rb/153-vsp-758-zakhoroneniye-trupov>).

Применяемые в ветеринарной практике современные дезинфицирующие препараты обладают широким спектром бактерицидного и спороцидного действия. К ним относятся альдегиды, хлор- и кислородсодержащие соединения, а также раствор формальдегида (Конопаткин А.А., 1984; Бадмажапова Р.Н., 2008; Тюрин Е.А. и др., 2012; Гаврилов В.А. и др., 2014). Однако каждое из применяемых дезинфицирующих средств имеет свои преимущества и недостатки. В Руководстве по эпиднадзору за сибирской язвой и борьбе с ней у людей и животных (3-е издание, ВОЗ) в п. 8.3.8 указано, что если необходимо обеззаразить почву на большую глубину, например, в местах захоронения туш сибирской язвы, 5%-ный раствор формальдегида следует вводить под поверхность почвы из расчета 30 мл на каждые 10 см глубины (<https://www.who.int/ru/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON497>; <https://www.who.int/ru/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON497>).

Однако, по данным основоположника ветеринарной дезинфекции А.А. Полякова (1975) и других исследователей, большинство растворов дезинфектантов, вносимых в почву, связываются с ее компонентами и нейтрализуются, теряя активность. Это не позволяет уничтожить не только спорообразующие микроорганизмы, но и аспорогенную патогенную микрофлору и вирусы.

Учитывая актуальность проблемы, в 1970-1979 гг. ВНИИВСГЭ разработал и внедрил в ветеринарную практику радикальный метод обеззараживания грунта сибиреязвенных скотомогильников. Метод позволяет обрабатывать почву на глубину до 2 метров смесью оксида этилена и бромидов металлов (ОКЭБМ) под герметизирующим покрытием из полиамидной пленки ПК-4. Данный газовый метод выгодно отличается от других тем, что обеззараживает почву непосредственно в местах ее залегания, без выемки и перемещения грунта. Эффективность данного метода санации сибиреязвенных захоронений была подтверждена комиссией ВНИИВСГЭ в производственных экспериментах на различных типах грунта (Волковский Г.Д., 1974, 1976, 1978, 2010), а также межведомственной комиссией с участием представителя Минздрава СССР (Гаврилов В.А. и др., 2014).

В 1990-1993 гг. этот метод успешно был применен для обеззараживания десяти сибиреязвенных захоронений площадью от 50 до 200 м² на территориях Татарстана, Воронежской области и Украины (Хмельницкая и Ровенская области). После ликвидации этих очагов прекращалось действие 1000-метровой санитарно-защитной зоны, установленной СанПиН 2.2.1/2.1.1.984-00. За прошедшие 20 лет рекламаций на проведенные обеззараживания сибиреязвенных скотомогильников газом ОКЭБМ не поступало (Попов Н.И. и др., 2016).

Несмотря на спорность вопроса, ряд ученых предлагает обеззараживать действующие скотомогильники для освобождения земельных участков и их дальнейшего хозяйственного использования. Так, исследователи из ФГОУ ВПО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина» и Главного управления МЧС России по Тамбовской области

в своей статье анализируют биологическую опасность сибиреязвенных скотомогильников в РФ и странах СНГ. И на основании проведенного анализа факторов риска предлагают комплекс мер по санации скотомогильников с использованием высокоэффективных дезинфектантов. Кроме того, авторы разработали практические рекомендации по переносу захоронений в безопасные места и последующему исключению ликвидированных очагов из списка действующих (Гаврилов В.А., 2010).

Исследователями проводятся экспериментальные работы по разработке новых комплексных дезинфицирующих средств для обеззараживания именно сибиреязвенных захоронений и скотомогильников. Так, для эффективного обеззараживания почвы сибиреязвенных скотомогильников, загрязненной спорами сибирской язвы на глубину до 2000 мм, группой российских ученых предложено дезинфицирующее средство, включающее перекись водорода, надуксусную кислоту и изопропиловый спирт. Для обеззараживания авторы предлагают почвенный сибиреязвенный скотомогильник или загрязненный участок почвы отграничивать от незараженной территории искусственной траншеей шириной 500-600 мм и глубиной 300-400 мм, что предотвращает растекание дезинфицирующего раствора. В почве скотомогильника (или участка) буром сверлят отверстия на глубину 2000-2500 мм, с расчётом по 4-6 шурфов на 1 м². В подготовленные шурфы, а также поверхность участка однократно или двукратно заливают готовым дезинфицирующим средством (<https://patents.google.com/patent/RU2749131C1/ru>).

Также российскими учеными разработан способ обеззараживания почвы, контаминированной возбудителем сибирской язвы. Он включает бурение шурфов, установку открытых сосудов с покрытием инфицированного участка пленкой с фиксацией краев. Перед укрытием пленкой определяются границы участка и структура почвы с помощью георадара, при необходимости уплотняется грунт (виброплитой или катком), а затем прогревается или охлаждается воздушное пространство и почва под пленкой до +8...+10°C после чего в подготовленные

открытые сосуды подается сжиженный газ (<https://patents.google.com/patent/RU2015101186A/ru>).

Сотрудниками ФБУН ГНЦ ПМБ РФ разработаны и предложены средство и способ обеззараживания участков почвы, загрязненных спорами сибирской язвы или возбудителями опасных и особо опасных инфекций. Методика обеззараживания объектов, предложенная авторами, также включает в себя бурение отверстий на глубину 500 мм (4-6 шурфов на 1 м²), в которые заливается 10-15% раствор дезинфицирующего средства и дополнительно обрабатываются поверхностные слои почвы. При этом, предлагаемое дезосредство включает медицинскую перекись водорода, алкилдиметилбензиламмоний хлорид, хлористый кальций и сульфанола (<https://patent.ru/patent/RU2697723C1>).

Кроме того, российские ученые разработали и предлагают комплексный план и мероприятия для санации сибиреязвенных очагов. Данные меры включают создание инициативных групп для разработки и реализации планов ликвидации скотомогильников, что способствует локализации и ликвидации болезни в регионах (Симонова Е.Г. и др., 2015).

Для решения данной проблемы учеными разрабатываются средства и методы обеззараживания сибиреязвенных захоронений с использованием современных и перспективных достижений науки. Так, команда российских ученых изучает возможность применения радиоактивных изотопов для обеззараживания патогенных микроорганизмов. Исследователями проведены расчеты физических характеристик гамма-излучения и свойств радиоактивных изотопов для обеззараживания скотомогильников, проведены теоретические расчеты и предложена модель дезактивации почвенных очагов (Макаров А.В., Землянский Р.Д., 2023).

Специалисты Академии гражданской защиты МЧС РФ разработали инновационную комплексную технологию обеззараживания почвенных очагов без загрязнения окружающей среды. Технология основана на обратной компрессорной аспирации через систему дегазации, что позволяет вернуть в хозяйственный оборот загрязненные участки земли. Эффективность технологии, включая глубинную

обеззараживающую способность газа, подтверждена лабораторными исследованиями (Горячева Н.Г., Золотухин А.В., 2018).

В целом, анализ научных трудов и публикаций ученых многих стран свидетельствуют, что скотомогильники и другие места захоронения биологических отходов представляют собой значительную биологическую угрозу населению и окружающей среде. Подтвержденные случаи заражения сибирской язвой через почву и выделение возбудителя из проб грунта скотомогильников ясно демонстрируют, что эффективное регулирование биологических отходов является первостепенной задачей для обеспечения биологической безопасности населения и животных, а также для защиты окружающей среды. Биологическая безопасность – это фундаментальный аспект государственной политики развитых стран, главная цель которой – минимизировать риски, исходящие от опасных биологических факторов, включая патогенные микроорганизмы и их токсины.

2 СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Материалы и методы исследований

Работа выполнена в лаборатории бактериологии ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт» акционерного общества «Национальный холдинг «QazBioPharm» Министерства здравоохранения Республики Казахстан в 2016-2025 гг. в соответствии с научно-техническими проектами: «Эпизоотологический мониторинг сибирской язвы на территории Республики Казахстан» (2015-2017); «Разработать средства и методы обеззараживания почвенных сибиреязвенных эпизоотических очагов» (2018-2020); «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по сибирской язве и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности» (2021-2023); «Изучить эпизоотическую и эпидемиологическую ситуацию по сибирской язве в регионах Республики Казахстан» (2023-2025).

Эпизоотическую ситуацию по сибирской язве на территории Республики Казахстан изучали за 1935-2024 гг. Исходным материалом для анализа явились архивные данные, статистическая ветеринарная отчетность (форма 1-вет – Отчет о заразных болезнях животных, форма 1-вет А – отчет о противоэпизоотических мероприятиях, форма 4-вет – отчет о работе ветеринарных лабораторий, срочные (оперативные) донесения при появлении особо опасных болезней животных), Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населённых пунктов Республики Казахстан, Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан, статистическая медицинская отчетность (форма № 2 – Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях).

Интенсивные и экстенсивные показатели проявления эпизоотического процесса сибирской язвы (распространенность, заболеваемость, очаговость, сезонность, индекс эпизоотичности, напряженность эпизоотической ситуации) рассчитывали согласно «Методам математического анализа эпизоотологического материала» (ppt-online.org/277421).

Региональные особенности эпизоотической ситуации по сибирской язве изучали по всем 17 областям, входящих в состав республики. Для картографического анализа использовали ГИС-технологии в программе ArcGis. Степень неблагополучия территорий определяли с помощью квартильного анализа, как одного из методов описательной статистики. Административные территории Казахстана (области, районы, города) по риску заражения животных сибирской язвой или неблагополучию дифференцировали на 4 зоны – максимально высокие, высокие, умеренные и условно-благополучные.

Для бактериологического мониторинга с соблюдением норм санитарно-эпидемиологической безопасности отбирали пробы почвы из различных горизонтов почвенных очагов сибирской язвы. Всего исследовано 1260 проб почвы территорий сибиреязвенных очагов и прилегающих к ним санитарно-защитных зон в Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Туркестанской областях РК.

Генетические свойства изолятов возбудителя определяли по наличию маркерных участков видоспецифических генов сибиреязвенного возбудителя *rag* и *sar* в стандартной ПЦР с использованием набора «ВетФактор». Экстракцию ДНК осуществляли с помощью набора «ДНК/РНК-С-фактор».

Напряженность иммунного ответа после вакцинации против сибирской язвы определяли в реакции непрямой гемагглютинации с использованием эритроцитарного диагностикума производства «КНЦКЗИ им. Айкимбева» (РК). Всего в РНГА исследовано 926 проб сывороток крови крупного и мелкого рогатого скота из различных регионов Казахстана.

Возбудителя сибирской язвы, всего 37 штаммов, изолированных из биоматериала сибиреязвенных очагов различных зон Казахстана, и взятых из коллекции патогенных микроорганизмов, генотипировали в мультилокусном анализе числа переменных тандемных повторов, включающих 25 локусов (F. Lista, 2006). ДНК выделяли с набором реагентов «QIAamp DNA Mini Kit» (США).

Зонирование и регионализацию территории РК по степени напряженности эпизоотической ситуации проводили по кадастровым данным и исторической базы вспышек сибирской язвы за 1935-2024 гг. Неблагополучные территории

дифференцировали территории по степени риска вспышек сибирской язвы с использованием индекса эпизоотичности во всех 17 областях РК, 170 сельских районах и 6 городах.

Взаимосвязь эпизоотологических и социальных факторов, влияющих на проявление эпизоотического процесса сибирской язвы, определяли методом непараметрической статистики (Кендел М., 1975; Длин А.М., 1975).

Изыскательские работы по установлению почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан проводили с использованием данных Центрального государственного архива, РГКП «Казгеодезия» комитета геодезии и картографии, кадастровых данных стационарно неблагополучных пунктов (СНП), комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК, комитета санитарно-эпидемиологического контроля МЗ РК, республиканской и областных СЭС, комитета государственного санитарно-эпидемического надзора, Казахского национального центра карантинных и зоонозных инфекций, научно-исследовательских ветеринарных станций, ветеринарно-санитарных карточек, опроса населения, в т.ч. старожилов, и специальных методик. Точные географические координаты сибиреязвенных захоронений (северная широта, восточная долгота в градусах и минутах) определяли с помощью навигатора ГЛОНАС Garmin Gipsmao OZSS BeiDou (США).

Проведено комплексное эпизоотологическое обследование 33 сибиреязвенных очагов и прилегающих к ним санитарно-защитных зон в 12 районах Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Туркестанской областей, в г. Туркестан и г. Кентау. При разработке критериев опасности для классификации почвенных очагов сибирской язвы учитывали место расположения захоронения, срок давности и способ захоронения, удаленность от населенных пунктов, количество павших и уничтоженных животных, метод уничтожения (захоронение, сжигание), размеры очага, природные факторы (наличие или отсутствие вблизи водоисточников и открытых водоемов, тип почв, нор диких животных, кровососущих насекомых) и результаты лабораторных исследований проб почвы территории сибиреязвенного захоронения.

Фенотипические свойства микрофлоры поверхностных слоев почвы сибирезвенных захоронений и прилегающим к ним санитарно-защитных зон изучали по показателям культурально-морфологических, биологических и генетических свойств. Исследовано 1260 проб почвы, отобранных на территории Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Туркестанской областей. Пробы отбирали с поверхности почвы и на глубину 5, 10, 15 и 20 см со всех сторон захоронений. Для индикации, культивирования и идентификации микроорганизмов использовали мясопептонный агар, мясопептонный бульон, агар Хоттингера, среду Дрожжевкиной, среду Леффлера, кровяной агар (пластинки). Мазки окрашивали по Грамму и Гинс-Бурри. Чувствительность изолятов к сибирезвенному бактериофагу определяли с использованием жидкого «Бактериофага диагностического сибирезвенного А» производства «ННЦООИ им. М. Айкимбаева», патогенные свойства – на беспородных белых мышах массой 16-20 г. В качестве положительного контроля в экспериментальных исследованиях использовали 2-ю вакцину Ценковского М-71.

РНГА для обнаружения антигена *Bac.anthraxis* ставили с гипериммунной сибирезвенной сывороткой производства «ННЦООИ им. М. Айкимбаева». Молекулярно-генетические исследования культур микроорганизмов проводили с набором «ПЦР-сибирская язва-фактор» (Россия).

Конструирование дезинфицирующего средства под аббревиатурой «БА-12», обладающего выраженным дезинфицирующим, в том числе спороцидным действием, проведено совместно с сотрудниками ТОО «НИКА» (Россия)

Методику обеззараживания глубоких слоев почвы сибирезвенных захоронений методом бурения шурфов с заливкой в них дезинфицирующего средства «БА-12», разрабатывали с учетом водно-физических свойств почв. Плотность и водопроницаемость различных типов почвогрунтов, распространенных в Казахстане, изучали совместно с сотрудниками кафедры водных ресурсов и мелиорации Казахского Национального аграрного института (г. Алматы).

Для имитации контаминации почвы в скважины заливали спорую суспензию вакцинного штамма *B. anthracis* (55-ВНИИВВиМ) из расчета 3 л на каждую скважину, в концентрации раствора 1×10^6 м.к./см³.

Производственные испытания эффективности дезинфицирующего раствора «БА-12» проведены на территории инфицированного участка пастбища, где была зарегистрирована гибель коровы, павшей от сибирской язвы и лабораторными исследованиями НРЦВ МСХ РК подтверждено наличие спор возбудителя *Bac. anthracis* в почве (пастбище Каракорган Жетитобинского с/о Жуалинского района Жамбылской области).

Обеззараживание глубоких слоев почвы сибирезавенных захоронений проводили методом шурфирования с применением буровой установки марки TS-30 по авторской методике, включающей опытные и контрольные площадки.

Графические отображения информации и цифровой материал обрабатывали в среде программных приложений «Statistica-6» и «Excel».

2.2 Результаты исследований

2.2.1 Эпизоотическая характеристика Республики Казахстан по сибирской язве

2.2.1.1 Ретроспективный анализ эпизоотической ситуации за 2035-2024 годы

По данным Центрального государственного архива РК и литературных источников, сибирская язва в Казахстане была одной из самых распространенных инфекционных болезней уже в XIX в. В этот период вспышки сибирской язвы наблюдали в Петропавловском, Кокшетауском и Акмолинском уездах с преимущественным поражением лошадей и крупного рогатого скота. В 1892 г. инфекции бала распространена в Уральском и Калмыковском уездах. По сообщению Анисимова В.С. в 1922-1947 гг. сибирскую язву регистрировали в стране ежегодно, с наибольшим подъемом в 1929 г., в котором пало более 20 тыс. животных.

На территории Республики Казахстан сибирскую язву официально регистрируют более 90 лет – с 1935 г., в котором инфекцию впервые установили в Акмолинской, Алматинской, Жетусуской, Костанайской и Туркестанской областях. В последующий период в эпизоотический процесс были вовлечены все 17 областей, входящих в состав республики (табл. 1). Средний показатель неблагополучия областей составил 75,9 лет.

Таблица 1 – Основные показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республики Казахстан (1935-2024 гг.)

Область	Годы регистрации	Срок неблагополучия, лет	Количество пунктов, очагов		Количество заболевших		Очаговость, гол.
			СНП	эпизоотические очаги	животные	люди	
Акмолинская	1935-2023	89	223	251	2258	69	9,0
Актюбинская	1960-2021	62	102	133	2823	222	21,2
Алматинская*	1935-2024	90	64	75	249	87	3,32
Атырауская	1946-2024	78	25	25	193	90	7,72
Жетусуская *	1935-2024	90	121	197	1618	124	8,2
Восточно-Казахст.*	1938-2016	78	82	105	1059	116	10,1
Абайская *	1938-2024	87	120	184	3173	19	17,2
Жамбылская	1954-2024	71	91	199	2520	284	12,7
Западно-Казахст.	1946-2016	71	156	233	1001	193	4,3
Костанайская	1935-2024	90	159	160	1885	112	11,8
Кызылординская	1945-2016	72	51	68	1995	22	29,3
Мангистауская	1967-1970	4	6	6	6	0	1,0
Павлодарская	1951-2024	74	114	115	619	75	5,4
Северо-Казахст.	1938-2021	84	152	164	513	13	3,1
Карагандинская *	1944-2022	78	96	112	2029	104	18,1
Улытауская *	1944-2024	81	19	26	857	13	33,0
Туркестанская	1935-2024	90	223	506	2697	472	5,3
Всего	1935-2024	90	1804	2559	25495	2015	10,0

Примечание: * – в связи с реорганизацией областного деления данные представлены с 2022 г.

За 1935-2024 гг. в общей сложности выявлено 1782 стационарно неблагополучных пункта по сибирской язве с превалированием их количества в Туркестанской (223), Акмолинской (223) и Восточно-Казахстанской (202) областях, в которых также установлено наибольшее количество эпизоотических очагов – 406, 251 и 289 соответственно.

Суммарно за период наблюдения сибирской язвой заболело 30850 гол. разных видов восприимчивых животных (крупный рогатый скот, лошади, мелкий рогатый скот), с наибольшим показателем в Карагандинской (2885 гол.), Актюбинской (2823 гол.) и Туркестанской (2697 гол.) областях.

На территории Республики Казахстан сибирскую язву официально регистрируют более 90 лет – с 1935 г., в котором вспышки инфекции произошли в пяти областях страны – Акмолинской, Алматинской, Жетусуской, Костанайской и Туркестанской. В последующий период в различные годы в эпизоотический и эпидемический процессы были вовлечены все области, входящие в состав Казахстана.

За 1935-2024 гг. в общей сложности зарегистрировано 1804 стационарно неблагополучных пункта по сибирской язве, с превалированием их количества в Туркестанской (223), Акмолинской (223), Костанайской (159), и Северо-Казахстанской областях (152). На территории этих областей также установлено наибольшее количество эпизоотических очагов – 506, 251, 160 и 164 соответственно (см. табл. 1).

При среднем показателе очаговости сибирской язвы, как одном из показателей напряженности эпизоотического процесса (среднее число заболевших животных в одном очаге), составившем 10 гол., он преобладал в Улытауской (33 гол.), Кызылординской (29,3 гол.), Актюбинской (21,2 гол.) и Карагандинской (18,1 гол.) областях. Наиболее благополучной, по всем показателям эпизоотического процесса, является Мангистауская область.

Установлена также высокая заболеваемость сибирской язвой населения РК, суммарно составившая 2094 чел., с превалированием в Туркестанской (472 чел.), Жамбылской (284 чел.) и Актюбинской (222 чел.) областях.

Высокая заболеваемость сибирской язвой животных и населения отмечена в 1960-1980 гг. Затем, до 1996 г., эпизоотическая и эпидемическая ситуация были относительно благоприятными с регистрацией 15-20 вспышек инфекции ежегодно. Резкое ухудшение эпизоотической ситуации наблюдалось в 1997 г., в котором пало более 100 гол. сельскохозяйственных животных разных видов и заболело 66 чел.

При среднем показателе очаговости сибирской язвы в РК, как одном из показателей напряженности эпизоотического процесса (среднее число заболевших животных в одном очаге), равном 10,0 гол, он значительно преобладал в Улытауской (33 гол.), Кызылординской (29,3 гол.) и Актюбинской (21,2 гол.) областях.

2.2.1.2 Современное эпизоотическое состояние (2015-2024 гг.)

За последние 10 лет (2015-2024 гг.) сибирскую язву на территории Казахстана регистрировали почти ежегодно, за исключением 2017 и 2020 годов (рис. 1). За этот период в республике отмечены 33 вспышки инфекции.

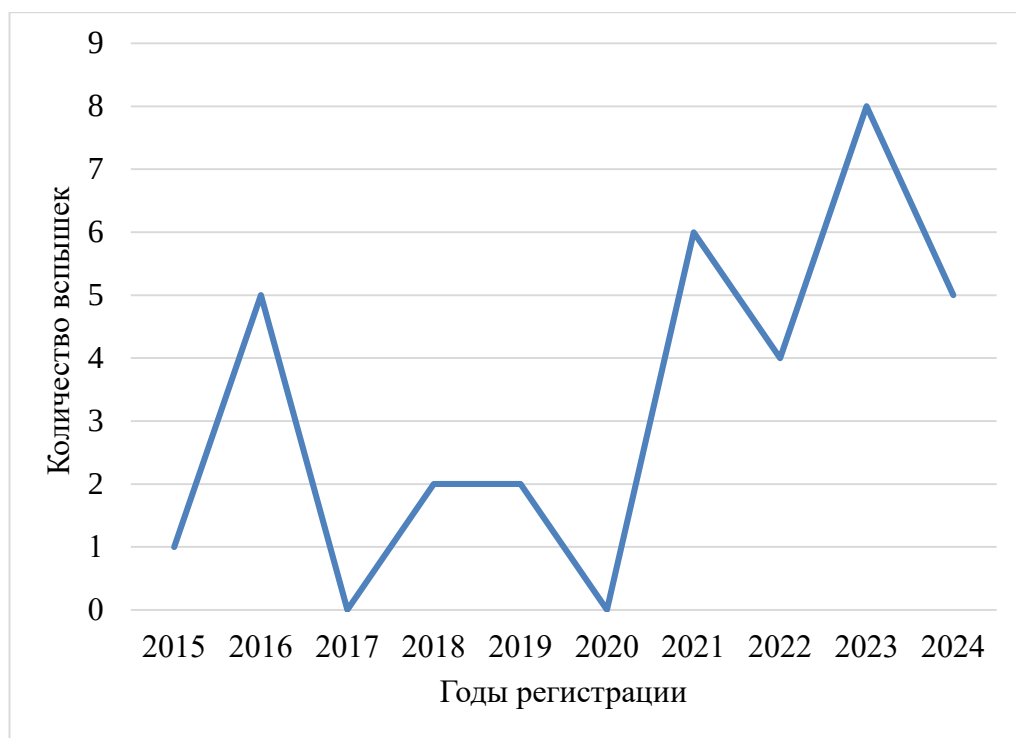


Рисунок 1 – Динамика количества вспышек сибирской язвы на территории Республики Казахстан за 2015-2024 гг.

При анализе количества заболевших сибирской язвой сельскохозяйственных животных за 2015-2025 гг. прослеживаются два пика повышения показателя в 2021 и 2024 годах. При этом заболело и пало соответственно 65 и 42 гол. (рис. 2).

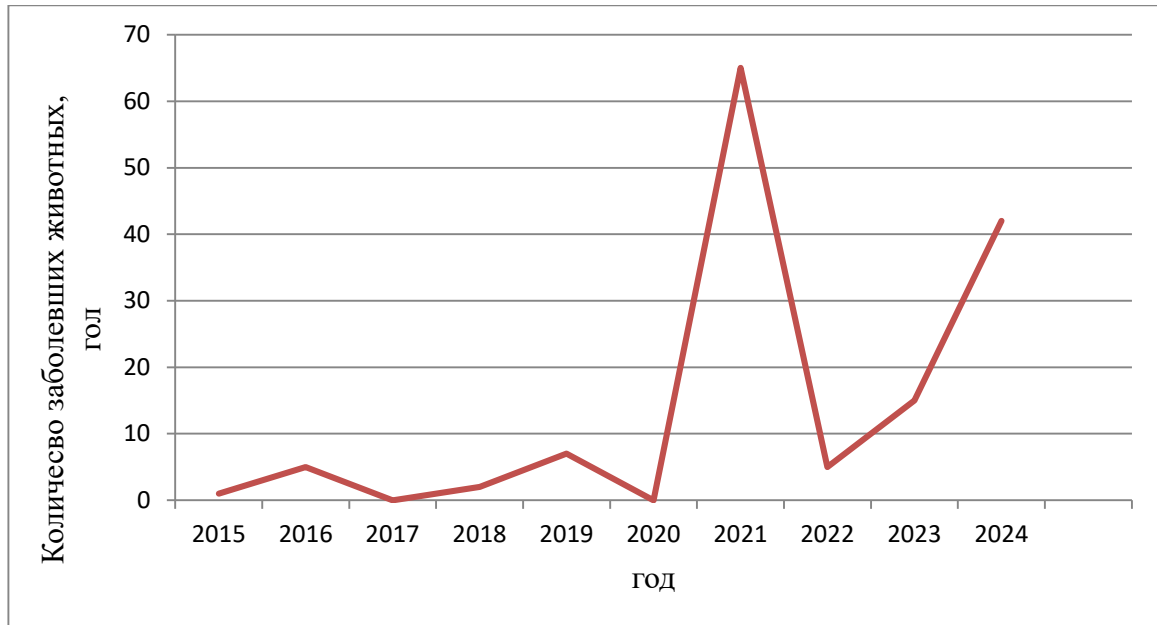


Рисунок 2 – Количество заболевших животных сибирской язвой в Республике Казахстан за 2015-2024 гг.

Следует отметить, что высокое количество заболевших животных в 2021 и 2024 годах было зарегистрировано в одном и том же хозяйстве – ТОО «Алтай» Денисовского района Костанайской области. Так, в 2021 г. из 65 заболевших и павших животных по республике 49 голл. или 75% принадлежали данному хозяйству. При вспышке инфекции в 2024 г. эти показатели составили 42 и 26 голл. соответственно.

За 2015-2024 годы вспышки сибирской язвы были зарегистрированы в 13 областях из 17 с индексом распространенности 76,5%. Инфекцию регистрировали в Жамбылской (10 случаев), Костанайской (4), Туркестанской (3), Карагандинской (3), Западно-Казахстанской (2), Восточно-Казахстанской (2), Актюбинской (2), Акмолинской (2), Абайской (1), Алматинской (1), Северо-Казахстанской (1), Атырауской (1) и Павлодарской (1 случай) областях.

Сибирская язва среди животных и населения регистрировали во всех регионах, климатических и географических зонах Казахстана, однако наибольшее количество вспышек сибирской язвы приходится на территорию Жамбылской области – 31% в структуре всех областей РК (рис. 3).

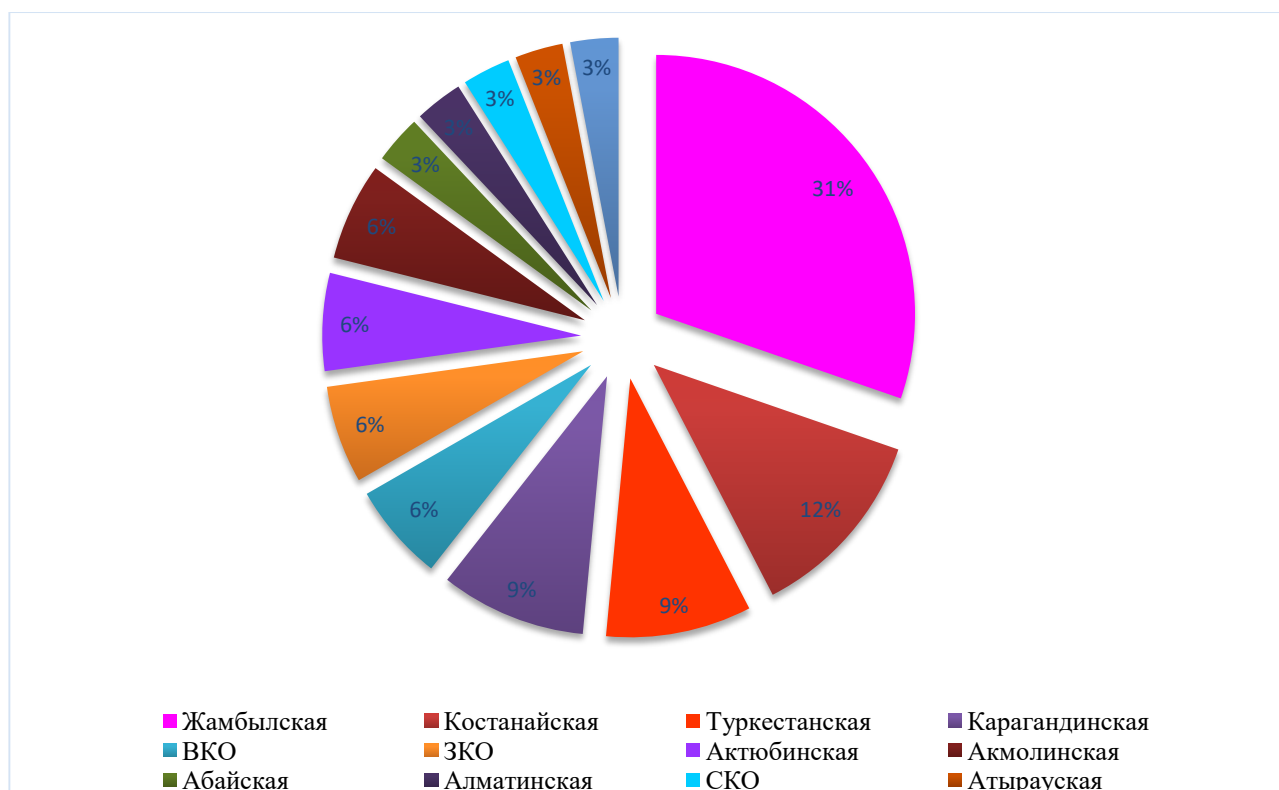


Рисунок 3 – Структура вспышек сибирской язвы в областях РК за 2015-2024 гг.

За анализируемый период благополучными по сибирской язве на территории Казахстана явились Мангистауская, Жетысуская и Кызылординская области.

2.2.1.3 Особенности проявления эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республики Казахстан

Изучены такие показатели проявления эпизоотического процесса сибирской язвы как заболеваемость разных видов животных и сезонность.

Анализ заболеваемости по видам животных показал, что наиболее часто сибирской язвой поражается крупный рогатый скот, на долю которого структурно приходится 78,3%. На долю лошадей приходится 17,5%, мелкого рогатого скота – 4,2% (рис. 4). Отмечены спорадические случаи заболевания верблюдов.

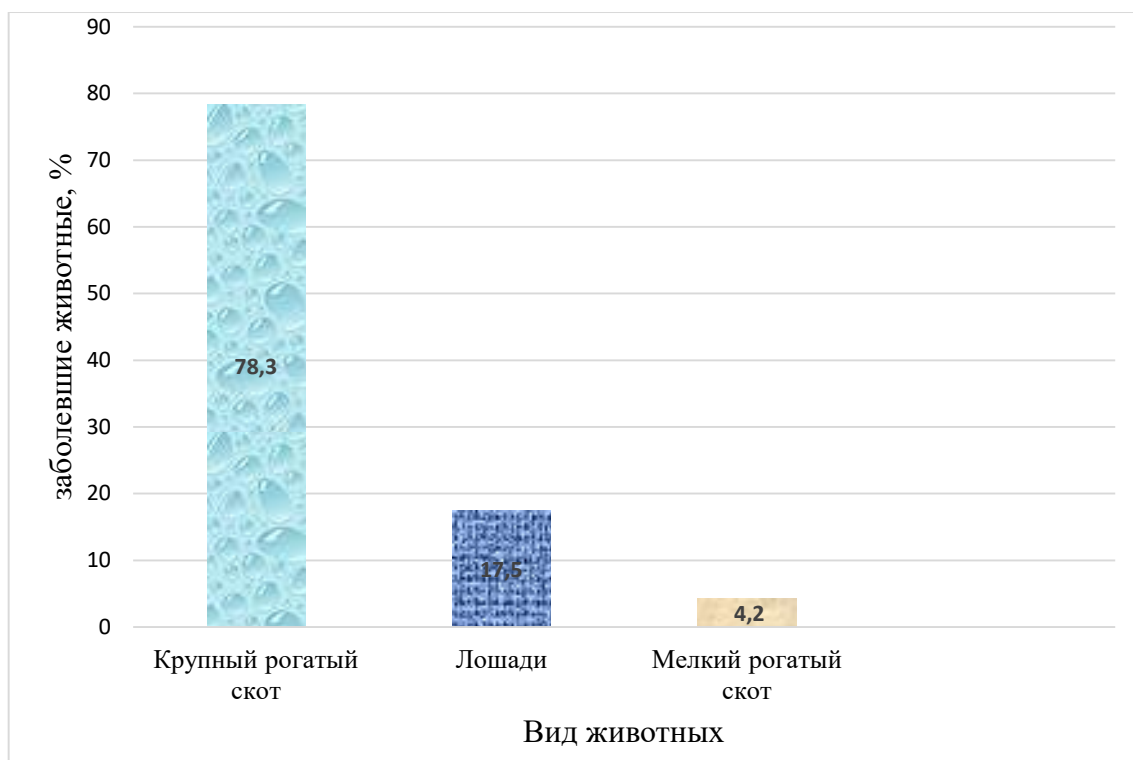


Рисунок 4 – Структура заболеваемости сибирской язвой разных видов животных, %

Анализ заболеваемости животных в Казахстане за последние десять лет показал, что наибольшее количество случаев – 25 из 33, что составляет 75,8%, зарегистрировано в теплые месяцы года – с июня по сентябрь включительно (рис. 5).

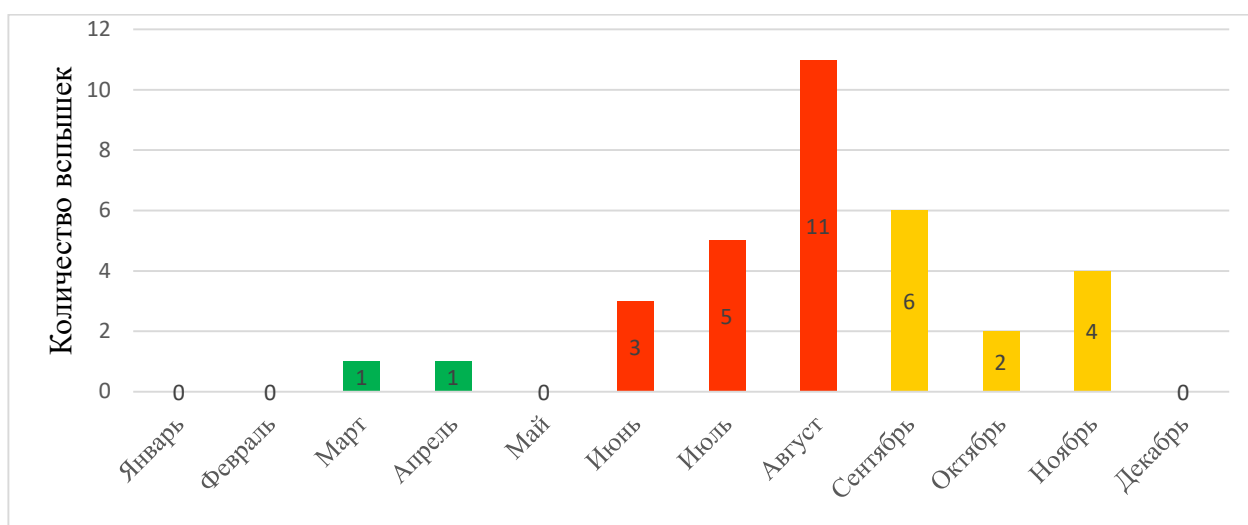


Рисунок 5 – Сезонность регистрации сибирской язвы по месяцам

В целом за 10 лет в республике из 33 вспышек в весенние месяцы было зарегистрировано только 2 случая заболевания (6,1% – по одному в марте и апреле), летом 19 случаев (57,6%). В осенний период инфекцию регистрировали 2 раза (36,3%). В зимний период заболевания животных не отмечено (рис.6).

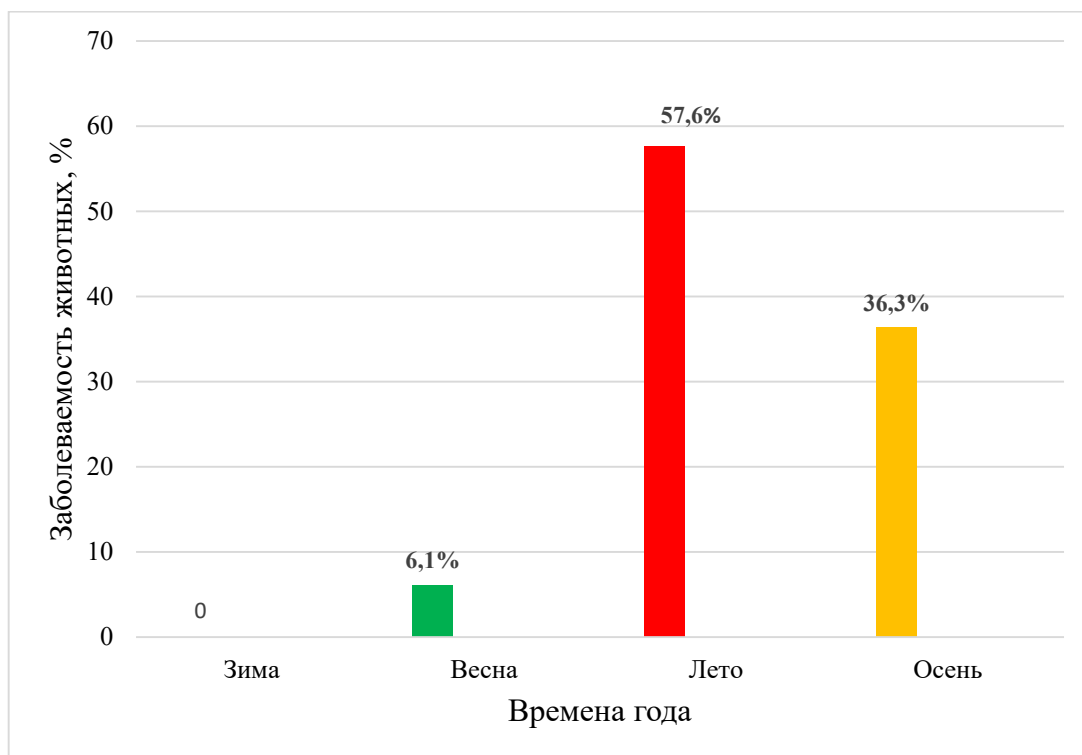


Рисунок 6 – Заболеваемость животных сибирской язвой в зависимости от времени года

Учитывая, что заболеваемость сибирской язвой людей служит своеобразным индикатором территориальной превалентности инфекции среди жвачных животных. При этом условное соотношение заболеваемости в тандеме «животные – человек», по данным многих исследователей, составляет около 10:1. В Казахстане, как показал анализ, это соотношение за последние 5 лет значительно отличается и составило 1:1,1, то есть на каждое заболевшее животное приходилось в среднем 1,1 заболевших людей (заболело 118 животных и 130 человек).

2.2.2 Эпидемическая ситуация по сибирской язве в Республике Казахстан

Эпидемическая ситуация по сибирской язве в Республике Казахстан также остается сложной. В активно действующих эпизоотических и эпидемических очагах сибирской язвы за 10 лет (2015-2024 гг.) сибирской язвой заболело 142 человека (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика заболеваемости сибирской язвой населения (чел.) в Республике Казахстан за 2015-2024 гг.

Область	Год										Σ
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Абайская	–	2	–	–	–	–	4	–	–	–	6
Акмолинская	–	–	–	–	5	–	–	1	15	–	21
Алматинская	–	–	–	–	–	–	–	–	–	13	13
Актюбинская	–	–	–	–	–	–	3	–	–	–	3
Атарауская	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2
Жамбылская	–	–	–	1	4	1	1	13	10	3	33
Жетысуская	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Вост.-Казахст.	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	1
Зап.-Казахст.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Карагандинская	–	11	–	–	–	–	–	–	3	–	14
Костанайская	–	–	–	–	–	–	5	1	–	–	6
Павлодарская	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Северо-Казахст.	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1
Туркестанская	–	–	1	–	2	–	7	5	–	–	15
г. Шымкент	–	–	–	–	1	3	–	–	–	6	10
г. Алматы	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
По республике	–	19	1	2	12	4	21	20	28	26	142

Инфекцию среди населения регистрировали в 13 областях и двух городах республики – Шимкенте и Алматы. Наибольшее количество заболевших людей установлено в Жамбылской (33 чел.), Акмолинской (21 чел.), Туркестанской (15 чел.), Карагандинской (14 чел.), и Алматинской (13 чел.) областях.

В динамике за 10 лет высокую заболеваемость населения Казахстана сибирской язвой постоянно регистрировали в 2021-2024 гг. – 20-26 чел. ежегодно, а также в 2019 г. – 19 чел. В г. Шимкенте заболело сибирской язвой 10 чел., в г. Алматы – 1. Зарегистрировано 6 случаев заболевания людей сибирской язвой с

летальным исходом. При этом 3 случая установлены в Карагандинской области, и по одному – в Восточно-Казахстанской, Жамбылской и Павлодарской.

Заражение людей возбудителем сибирской язвы, как показал анализ, чаще всего происходит при прямом контакте с больными животными, разделке туш, инфицированного мяса и внутренних органов, а также продуктов животноводства (шкуры, шерсть).

По республике в течение только 2023 г. зарегистрировано 86 случаев с подозрением заболевания людей сибирской язвой, в том числе в Жамбылской области 41 чел., Акмолинской – 15, Карагандинской – 8, в г. Шымкенте – 13 чел. При этом диагноз был подтвержден у 37 чел., что составляет 43%.

Подтвержденные случаи сибирской язвы отмечены также в Жамбылской (19 чел.), Акмолинской (15 чел.) и Карагандинской области (3 чел.).

В 2023 г. заболевание сибирской язвой диагностировано у 3 чел. в с. Тамды Жамбылской области, участвовавших в убое больной коровы. В этой же области в мае-августе 2023 г. сибирской язвой заболело 16 чел. При этом, все заболевшие не подтверждают участие в убое или разделке туш больных животных. В августе 2023 г. в пос. Ушкарасу Жаркаинского района Акмолинской области при убое больной коровы, разделке туши и контакте с мясом больной коровы, принадлежавшей ТОО «Ушкарасу» заболело 10 человек из 35 контактных.

Анализ эпидемиологических показателей свидетельствует, что заболеваемость сибирской язвой превалирует среди сельского населения. Так, 86% заболевших людей проживали в сельской местности и 14% являлись городскими жителями.

Установлено, что основными источниками заражения людей возбудителем сибирской язвы явились заболевшие сельскохозяйственные животные при их убое и разделке туш. Из 142 заболевших у 88 человек (62%) источником явился крупный рогатый скот, у 27 (19%) – мелкий рогатый скот, у четырех (2,8%) – лошадь (табл. 3). В пяти случаях (3,5%) источник заражения классифицирован как смешанный – при контакте с животными двух видов (корова + овца, овца + лошадь, корова + лошадь). У 18 человек (12,7%) источник заражения не выявлен.

Таблица 3 – Источники заражения людей возбудителем сибирской язвы в Казахстане

Источник заражения	Заразилось	
	человек	% заражения
крупный рогатый скот	88	62,0
мелкий рогатый скот	27	19,0
лошадь	4	2,1
овца + КРС	2	1,4
овца + лошадь	1	0,7
КРС + лошадь	2	1,4
не установлен	18	12,7
ВСЕГО	142	100,0

Выявлено наиболее частое заражения людей при убое больных животных – 99 чел. (69,7%). При разделке инфицированного мяса заболело 23 чел. (16,2 %) и 20 респондентов (14,1%) отрицали свое участие в контакте с больными животными и продуктами их убоя, в связи с чем механизм передачи инфекции не установлен.

2.2.3 Взаимосвязь эпизоотологических и социальных факторов в эпизоотическом процессе сибирской язвы

Эпизоотический процесс сибирской язвы является сложным механизмом взаимодействия эпизоотологических, природных и социальных факторов. Кроме классической триады этого процесса, определяемый как «возбудитель – механизм передачи – восприимчивое животное», на возникновение и развитие инфекции оказывают социальные факторы, такие как численность населения и поголовье восприимчивых животных.

При сибирской язве к эпизоотологическим факторам относятся распространенность инфекции и заболеваемость животных и людей. Однако эти показатели неоднородны на различных территориях, что не позволяет объективно рассчитать их взаимодействие и влияние друг на друга, а также определить корреляционные связи между ними.

В связи с этим, нами проведен перевод фактических показателей в относительные по всем областям Казахстана, позволяющих провести ранговые

корреляционные связи между ними. Так, из социальных факторов фактическая численность населения и поголовье восприимчивых животных переведены в показатель плотности в расчете на 1 км². Данные представлены в таблице 4, из которой следует, что наибольшая плотность сельского населения находится в Туркестанской (13,8 чел./км²), Алматинской (12,1 чел./км²) и Жамбылской (6 чел./км²) областях. Невысокая плотность населения рассчитана по Улытауской, Карагандинской и Актыбинской областям.

Таблица 4 – Фактические и относительные социальные показатели, влияющие на проявление эпизоотического процесса сибирской язвы

Область	Площадь тыс. км ²	Сельское население		Восприимчивое поголовье		Населенные пункты	
		тыс. чел.	чел./км ²	тыс. гол.	на 1 км ²	всего	на 1000 км ²
Акмолинская	146,2	336,3	2,3	1 303,5	8,9	594	4,1
Актыбинская	300,6	228,5	0,8	2 178,5	7,2	312	1,0
Алматинская	105,7	1275,0	12,1	3 157,3	30,0	368	3,5
Жетусуская	118,6	379,5	3,2	2 276,5	19,2	350	3,0
Атырауская	118,6	322,1	2,7	973,6	8,2	153	1,3
Восточно-Казахст.	97,8	234,6	2,4	1 156,1	11,8	351	3,6
Абайская	185,5	224,5	1,2	2241,4	12,1	326	1,8
Жамбылская	114,3	681,4	6,0	3 714,9	32,5	353	3,1
Западно-Казахст.	151,3	295,6	2,0	2 612,9	17,3	408	2,7
Костанайская	196,0	300,1	1,5	1 088,7	5,6	495	2,5
Кызылординская	226,0	447,6	2,0	1 326,6	5,9	223	1,0
Мангистауская	165,6	435,4	2,6	525,5	3,2	59	0,4
Павлодарская	124,8	213,9	1,7	1 508,4	12,1	355	2,9
Северо-Казахст.	98,0	259,3	2,6	951,1	9,7	590	6,0
Карагандинская	239,0	200,5	0,8	1 570,0	6,6	350	1,5
Улытауская	188,9	45,1	0,2	571,2	3,0	74	0,4
Туркестанская	116,3	1605,4	13,8	5 940,5	51,1	794	6,8

Самая высокая плотность восприимчивого к сибирской язве поголовья сельскохозяйственных животных характерна для территории Туркестанской (51,1 гол./км²), Жамбылской (32,5 гол./км²) и Алматинской (30 гол./км²) областей.

Наиболее высокая плотность расположения населенных пунктов в расчете на 1000 км² имеет место в Туркестанской, Северо-Казахстанской и Акмолинской областях – 6,8; 6 и 4,1 соответственно.

Эпизоотологические показатели (стационарно неблагополучные пункты, сибиреязвенные очаги) переведены в расчете на 1000 км², что демонстрируется в таблице 5, из которой следует, что показатель количества стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язве в расчете на 1000 км² наиболее высок в Туркестанской (1,9), Северо-Казахстанской (1,6) и Акмолинской (1,5) областях, и намного ниже в Мангистауской, Улытауской, Кызылординской и Атырауской областях. Количество сибиреязвенных очагов в расчете на 1000 км² превалирует в Туркестанской (3,1), Акмолинской (1,7) и Жетусуской (1,7) областях.

Таблица 5 – Плотность стационарно неблагополучных пунктов, сибиреязвенных очагов и количества заболевших сибирской язвой людей и животных

Область	Стационарно неблагополучные пункты		Сибиреязвенные очаги		Заболело	
	всего	на 1000 км ²	всего	на 1000 км ²	человек	животных
Акмолинская	223	1,5	251	1,7	68	2258
Актюбинская	102	0,3	122	0,4	222	2823
Алматинская	64	0,6	73	0,7	198	1845
Жетусуская	121	1,0	198	1,7	124	1618
Атырауская	25	0,2	22	0,2	30	193
Восточно-Казахст.	87	0,9	101	1,0	135	4232
Абайская	120	0,6	178	1,0	19	3173
Жамбылская	91	0,6	189	1,3	284	2520
Западно-Казахст.	156	1,0	223	1,5	193	1001
Костанайская	159	0,8	311	1,6	112	1885
Кызылординская	51	0,2	57	0,3	22	1995
Мангистауская	6	0,0	6	0,0	–	6
Павлодарская	114	0,9	149	1,2	75	619
Северо-Казахст.	152	1,6	160	1,6	13	513
Карагандинская	96	0,4	109	0,5	114	2885
Улытауская	19	0,1	9	0,1	13	857
Туркестанская	223	1,9	361	3,1	472	2697

С учетом методов непараметрической статистики (Кендэл М., 1975; Длин А.М., 1975) все показатели были ранжированы в порядке увеличения по всем областям Казахстана. Для визуального отражения корреляционных связей между показателями применено графическое отображение корреляционного поля между двумя показателями. По уровню связи коэффициенты корреляции (r^2) в интервале

0,34-0,49 относятся к слабой, в интервале 0,52-0,65 – к средней, со значением 0,69 и выше – к сильной взаимосвязи.

Согласно методике анализа программного обеспечения, составлено 20 полей корреляции различных показателей эпизоотического процесса сибирской язвы со значениями коэффициентов детерминации (y) и корреляции (r^2), позволивших выявить неочевидные при обычном эпизоотологическом анализе внутренние связи.

На рисунках 7-9 в качестве примеров представлены поля корреляции слабой, средней и сильной взаимосвязи показателей.

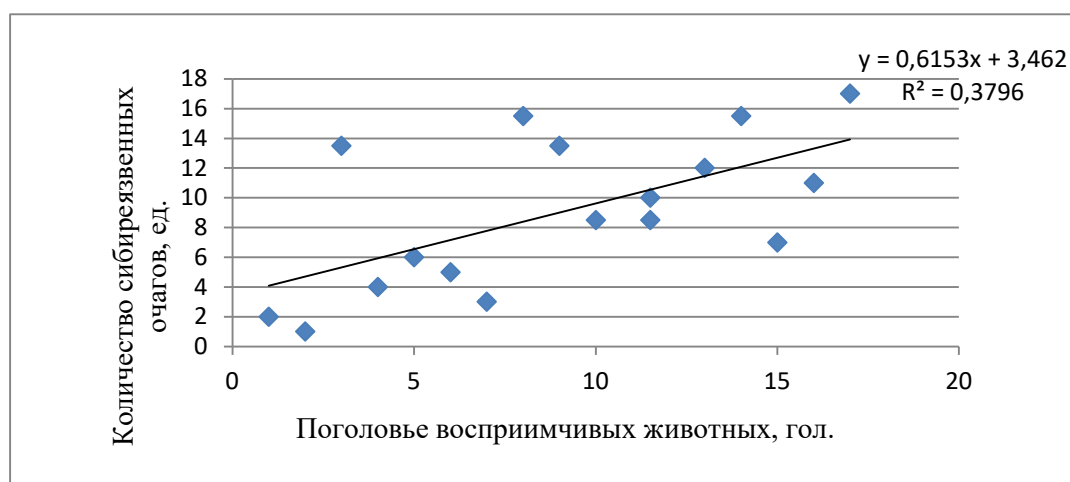


Рисунок 7 – Корреляционное поле взаимосвязи количества сибиреязвенных очагов и поголовья восприимчивых животных – слабая коррелятивная связь ($r^2 = 0,38$)

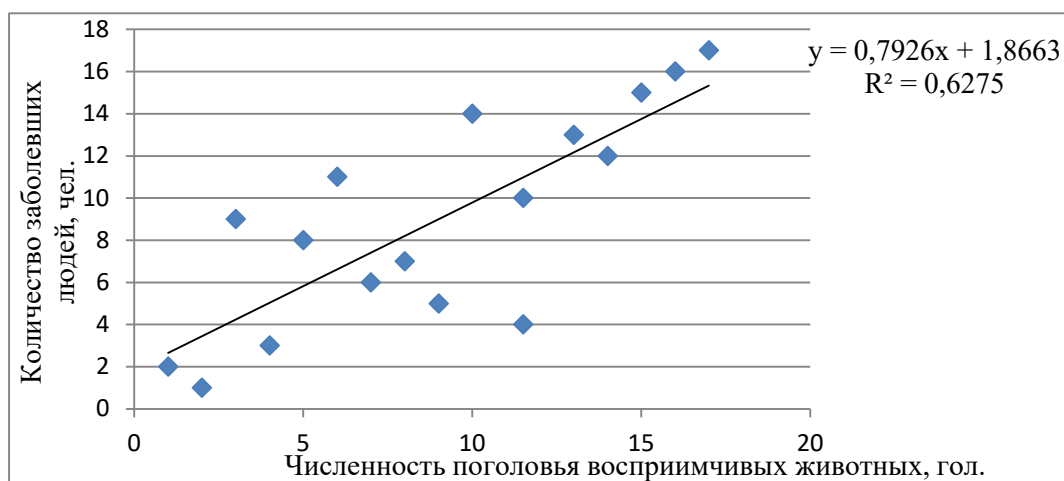


Рисунок 8 – Корреляционное поле взаимосвязи количества заболевших людей и численности поголовья восприимчивых животных – средняя коррелятивная связь ($r^2 = 0,63$)

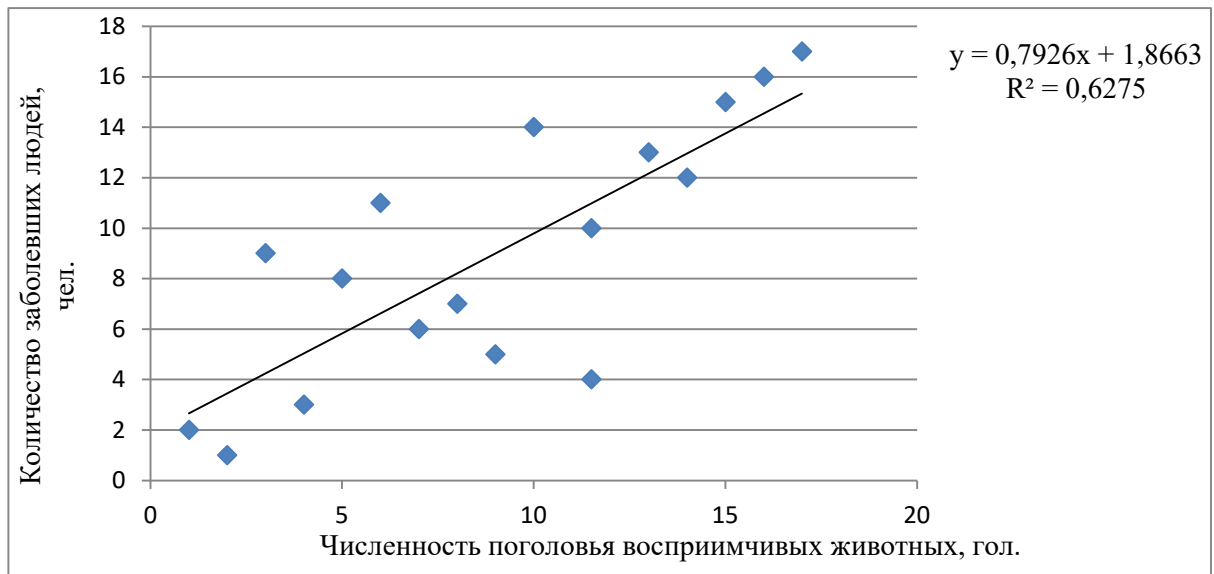


Рисунок 9 – Корреляционное поле взаимосвязи количества сибиреязвенных очагов (вертикальная ось) и количества заболевших животных (горизонтальная ось) – высокая коррелятивная связь ($r^2 = 0,88$)

Уровень взаимосвязей между всеми показателями приведен в таблице 6, из которой следует, что высокая корреляция имеет место между количеством неблагополучных пунктов и общим количеством населенных пунктов ($r^2 = 0,80$), а также количеством зарегистрированных эпизоотических очагов и количеством населенных пунктов ($r^2 = 0,89$). Тесное взаимодействие выявлено также между количеством очагов инфекции и количеством заболевших животных ($r^2 = 0,80$).

На содержательном уровне установленные тесные связи можно интерпретировать повышенной частотой контактов восприимчивых животных с источником возбудителя в условиях большой концентрации (плотности) на единицу площади как неблагополучных пунктов и очагов инфекции, так и общего количества населенных пунктов и заболевших животных.

Таблица 6 – Корреляционные взаимосвязи показателей, влияющих на проявление эпизоотического процесса сибирской язвы

№ п/п	Сравниваемые показатели		Коэффициент корреляции	Уровень связи
1	СНП на 1000 км ²	сельское население, чел./км ²	0,13	слабая
2	СНП на 1000 км ²	восприимчивое поголовье, гол./км ²	0,41	слабая
3	СНП на 1000 км ²	населенные пункты, на 1000 км ²	0,80	сильная
4	очаги на 1000 км ²	сельское население, чел./км ²	0,13	слабая
5	очаги на 1000 км ²	восприимчивое поголовье, гол./км ²	0,70	сильная
6	очаги на 1000 км ²	населенные пункты, на 1000 км ²	0,69	сильная
7	очаги на 1000 км ²	НБП на 1000 км ²	0,89	сильная
8	заболело, чел.	сельское население, чел./км ²	0,24	слабая
9	заболело, чел.	восприимчивое поголовье, гол./км ²	0,63	средняя
10	заболело, чел.	населенные пункты, на 1000 км ²	0,42	слабая
11	заболело, чел.	НБП на 1000 км ²	0,29	слабая
12	заболело, чел.	очаги на 1000 км ²	0,30	слабая
13	заболело, чел.	сельское население, чел./км ²	0,11	слабая
14	заболело, чел.	восприимчивое поголовье, гол./км ²	0,39	слабая
15	заболело, гол.	населенные пункты, на 1000 км ²	0,41	слабая
16	заболело, гол.	НБП на 1000 км ²	0,21	слабая
17	заболело, гол.	очаги на 1000 км ²	0,27	слабая
18	очаги на 1000 км ²	заболело, гол.	0,84*	сильная
19	очаги на 1000 км ²	заболело, гол.	0,88**	сильная
20	заболело, гол.	заболело, чел.	0,48	слабая

Примечание: СНП – неблагополучные пункты;

0,84* – коэффициент корреляции характерен для Акмолинской, Жетусуской, Западно-Казахстанской, Костанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской и Туркестанской областей;

0,88** – коэффициент корреляции характерен для остальных областей Казахстана

2.2.4 Региональные особенности эпизоотической ситуации по сибирской язве на территории Республики Казахстан

Нами проведена дифференциация территории Республики Казахстан по степени риска вспышек сибирской язвы среди животных. Исследования проведены по всем 17 областям, входящим в состав республики, что позволило определить наиболее опасные в эпизоотическом отношении территории.

Для анализа использовали базу данных эпизоотологических показателей вспышек сибирской язвы за 1935-2024 гг. Степень неблагополучия территории

определяли по индексу эпизоотичности, характеризующему напряженность эпизоотической и эпидемической ситуации, а также учитывающую долю неблагополучных пунктов и степень их активности. Индекс эпизоотичности (IE) рассчитывали по формуле:

$$IE = (n \cdot t) : (N \cdot T),$$

где n – число неблагополучных пунктов, зарегистрированных в течение периода наблюдения;

t – число лет, в течение которых отмечались проявления активности;

N – число всех населенных пунктов на изучаемой территории;

T – общее число лет наблюдения.

По изложенной методике проведена дифференциация территории всех областей Республики Казахстан по риску вспышек и заражения животных возбудителем сибирской язвы (табл. 7).

Таблица 7 – Дифференциация территории Республики Казахстан по риску вспышек сибирской язвы

Зона риска заражения по областям и индексу эпизоотичности			
Максимальная	Высокая	Умеренная	Условно благополучная
Туркестанская – 0,41	Алматинская – 0,31	Акмолинская – 0,24	СКО – 0,11
Жамбылская – 0,40	Жетысуская – 0,31	Актюбинская – 0,21	Кызылординская – 0,08
	ВКО – 0,30	Карагандинск. – 0,15	Улытауская – 0,05
	Абайская – 0,30		Атырауская – 0,02
	ЗКО – 0,30		Павлодарская – 0,09
	Костанайская – 0,28		Мангистауская – 0,01

Установлено, что максимальный риск вспышек сибирской язвы характерен для Туркестанской и Жамбылской областей, индекс эпизоотичности в которых составил соответственно 0,41 и 0,40).

В зону с высоким риском вспышек инфекции вошли шесть областей с индексом эпизоотичности в пределах 0,28-0,31 – Алматинская, Жетысуская, Восточно-Казахстанская, Абайская, Западно-Казахстанская и Костанайская.

Зону умеренного риска вспышек сибирской язвы составили Акмолинская, Актюбинская и Карагандинская области (индекс эпизоотичности 0,15-0,24).

Шесть областей (Кызылординская, СКО, Атырауская, Павлодарская, Мангистауская) отнесены к условно-благополучным территориям по сибирской язве, индекс эпизоотичности в которых варьировал от 0,01 до 0,11.

Для визуализации и картографического анализа эпизоотической ситуации при сибирской язве использовали ГИС-технологии в программе ArcGis, состоящей из трех приложений: ArcGis-Arc Catalog, Arc Map, и Arc Toolbox.

Степень неблагополучия территорий определяли с помощью квартильного анализа, как одного из методов описательной статистики. Все административные территории Республики Казахстан (области, районы, города) по риску заражения животных сибирской язвой или неблагополучию разделяли на 4 зоны – максимально высокие, высокие, умеренные и условно-благополучные.

2.2.4.1 Акмолинская область

Область неблагополучна по сибирской язве 89 лет (1935-2023 гг.). За этот период в регионе зарегистрировано 221 стационарно неблагополучный пункт и 249 эпизоотических очагов, в которых заболело 2258 животных разных видов и 68 людей. С учетом индекса эпизоотичности, равном 0,24, в целом область относится к территории умеренного риска вспышек сибирской язвы.

Наиболее высокие показатели количества неблагополучных пунктов и эпизоотических очагов установлены в Атбасарском, Сандыктауском и Целинаградском районах области, что отражено в таблице 8.

Больше всего заболело сельскохозяйственных животных сибирской язвой в Атбасарском, Жаркаинском и Енбекшильдерском районах области, людей – в Целиноградском и Аккольском.

При среднем показателе очаговости сибирской язвы по Акмолинской области, которая составила 9 гол., он существенно превалировал в Жаркаинском (53,4 гол.)

Буландынском (14,7 гол.), Атбасарском (14,4 гол.) и Енбекшильдерском (14,1 гол.) районах.

Таблица 8 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Акмолинской области (1935-2023 гг.)

Район, город	Количество очагов		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	эпизоотические	животные	люди	
Аккольский	9	9	33	7	3,7
Астраханский	18	21	90	5	4,3
Аршалынский	14	14	38	4	2,7
Атбасарский	34	34	488	6	14,4
Буландынский	10	10	147	5	14,7
Егиндыкольский	3	6	46	2	7,7
Ерейментауский	9	14	157	4	11,2
Есильский	6	6	71	6	11,8
Щучинский	5	5	52	–	10,4
г. Степногорск	1	1	1	1	1,0
Сандыктауский	23	26	136	2	5,2
Жаксынский	9	9	94	3	10,4
Жаркаинский	8	8	427	–	53,4
Коргалжинский	7	16	135	2	8,4
Зерендинский	16	16	30	1	1,9
Енбекшильдерский	15	15	212	5	14,1
Целинаградский	19	19	46	13	2,4
Шортандинский	16	17	50	3	2,9
г. Кокшетау	1	5	5	–	1,0
Всего	223	251	2258	68	9,0

Эпизоотологическое районирование показало, что максимальный риск вспышек сибирской язвы и заболеваемости животных имеется в пяти районах Акмолинской области – Шортандинском, Коргалжинском, Астраханском, Сандыктауском, Атбасарском, высокий – в Енбекшильдерском и Аршалынском, низкий – в Буландынском, Егиндыкольском, Жаксинском, Зерендинском, Жаркаинском и Ереиментауском районах. Аккольский и Есильский районы классифицированы как условно-благополучные по сибирской язве, что демонстрируется на рисунке 10.

Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Акмолинской области визуализирован на рисунке 11.

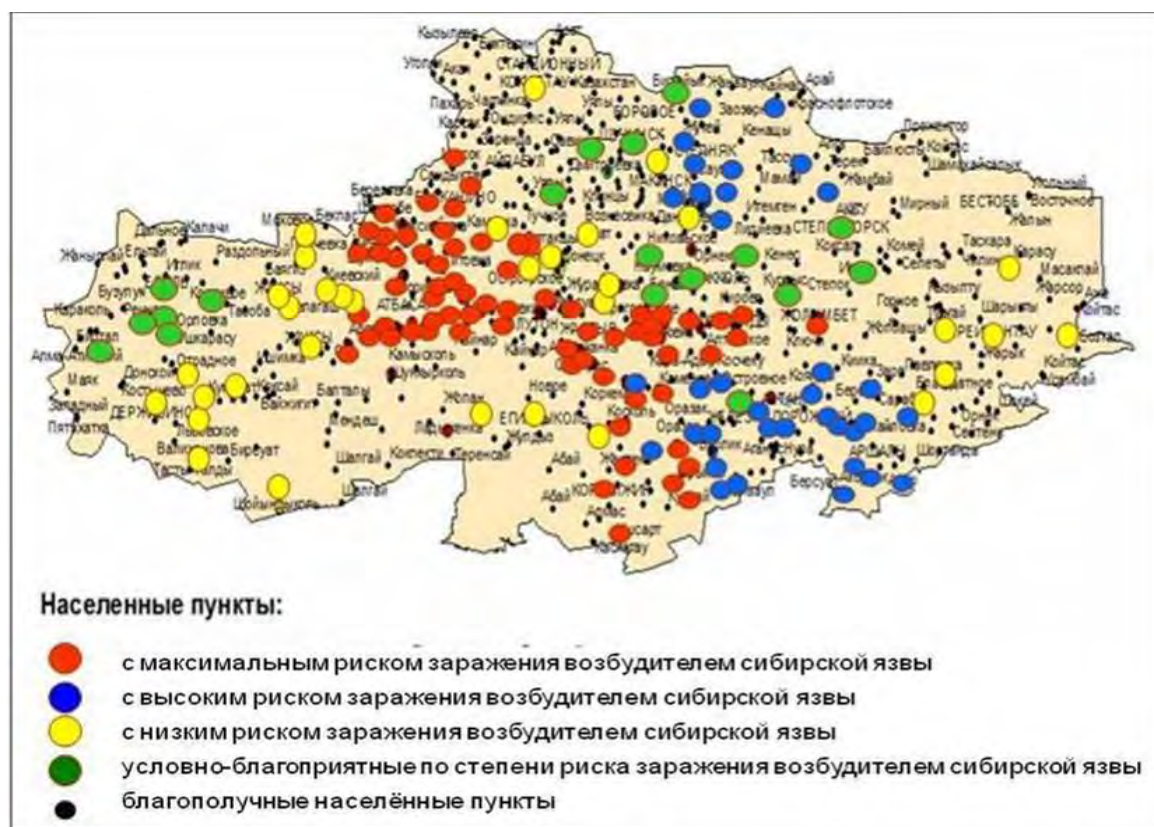


Рисунок 11 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах
Акмолинской области

Из рисунка 11 следует, что максимальный показатель риска характерен для населенных пунктов центральной и южной территории, низкий – западной и восточной. Высокий риск заражения характерен для населенных пунктов, расположенных в северо-восточной и юго-восточной части области. Западные и восточные районы имеют низкий уровень риска вспышек сибирской язвы.

2.2.4.2 Актюбинская область

Актюбинская область расположена на территории умеренного риска вспышек сибирской язвы с индексом эпизоотичности, составляющим 0,21. На территории области за период неблагополучия, составившим 41 год (1960-2021 гг.) зарегистрировано 102 стационарно неблагополучных пункта и 133 эпизоотических очага. За период неблагополучия сибирской язвой заболело 2823 гол. сельскохозяйственных животных и 222 человека (табл. 9).

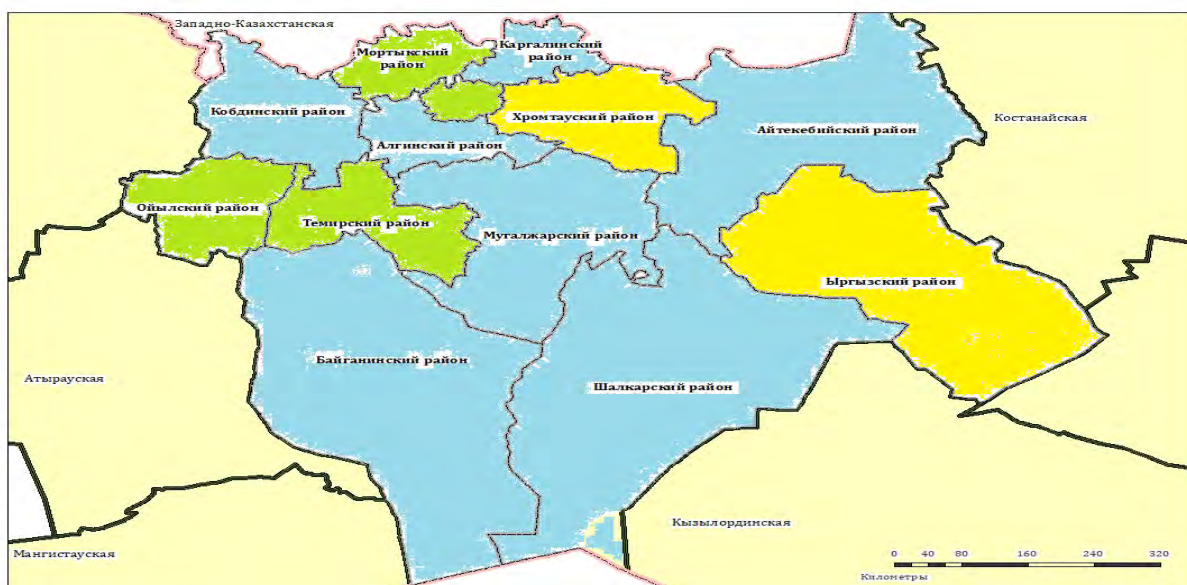
Таблица 9 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Актюбинской области (1960-2024 гг.)

Район, город	Количество очагов		Заболело		Очаго- вость, гол.
	СНП	эпизооти- ческие	животные	люди	
г. Актобе	9	10	10	29	1,0
Алгинский	13	16	60	18	1,1
Айтекебийский	12	15	411	25	3,8
Байганинский	9	16	838	35	52,4
Иргизский	2	2	34	1	17,0
Каргалинский	9	9	215	3	23,9
Мартукский	7	7	8	2	1,1
Мугалжарский	10	17	341	44	20,1
Темирский	4	6	44	6	7,3
Уилский	2	2	29	3	14,5
Хобдинский	13	20	324	39	16,2
Хромтауский	8	9	152	11	16,9
Шалкарский	4	4	357	6	89,3
Всего	102	133	2823	222	21,2

Первые вспышки сибирской язвы зарегистрированы в 1960 г. в Алгинском районе (с. Прогресс) и Темирском районе (с. Алтыкарасу). Последняя вспышка инфекции отмечена в 2021 г. в Хромтауском районе (с. Акжар).

При среднем высоком показателе очаговости сибирской язвы по области, составившем 21,2 гол., он был значительно выше в Шалкарском (89,3 гол.) и Байганинском (52,3 гол.) сельских районах.

Регионализация территории Актюбинской области свидетельствует, что высокий риск вспышек сибирской язвы имеется в Алгинском, Айтекебинском, Хобдинском, Байганинском, Муголжарском, Каргалинском, Шалкарском районах, низкий – в Хромтауском, Ергизском районах. На условно-благополучной по сибирской язве территории располагаются Уилский, Мартукский и Темирский районы (рис. 12).



Синий цвет – риск заражения высокий, желтый – низкий,
зеленый – условно-благополучная территория

Рисунок 12 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Актюбинской области

Дифференциация населенных пунктов, расположенных на территории Актюбинской области, в зависимости от степени риска заражения людей и животных возбудителем сибирской язвы представлена на рисунке 13.

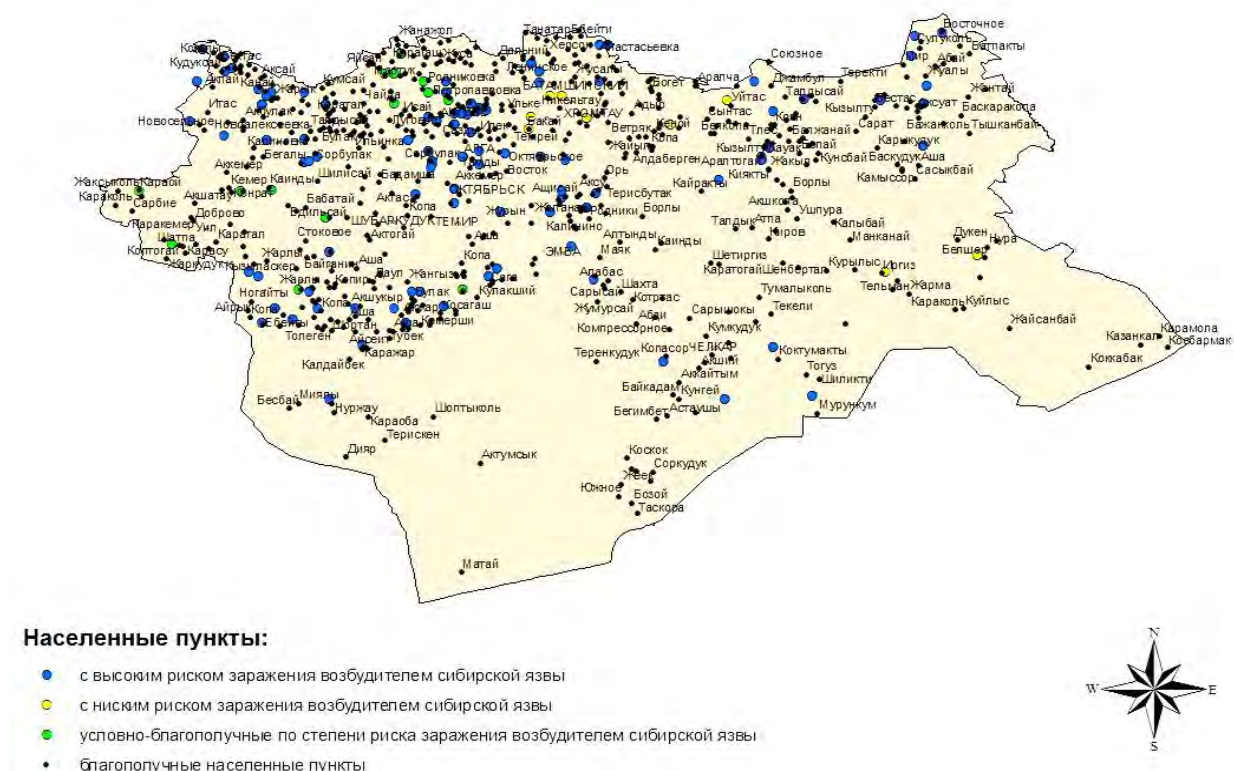


Рисунок 13 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Актыубинской области

На рисунке 13 видно, что наибольшее количество населенных пунктов Актыубинской области относятся к высокому риску вспышек сибирской язвы. При этом большинство из них расположены в северо-западной части области.

2.2.4.3 Алматинская область

В данном разделе представлен анализ за 1935-2022 гг. – до реорганизации деления территории области, а также за период 2023-2024 гг.

Алматинская область расположена на территории Казахстана с высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы, индекс эпизоотичности в которой составляет 0,31. На территории области зарегистрировано 183 стационарно неблагополучных пункта и 271 эпизоотических очагов сибирской язвы (табл. 10). Наибольшее количество стационарно неблагополучных пунктов зарегистрировано

в Енбекшиказахском (25), Ескельдинском (19) и Жамбылском (18) районах, эпизоотических очагов – в Алакольском, Енбекшиказахском и Панфиловском районах (по 28) области.

Таблица 10 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Алматинской области (1935-2024 гг.) (до разделения в 2022 г.)

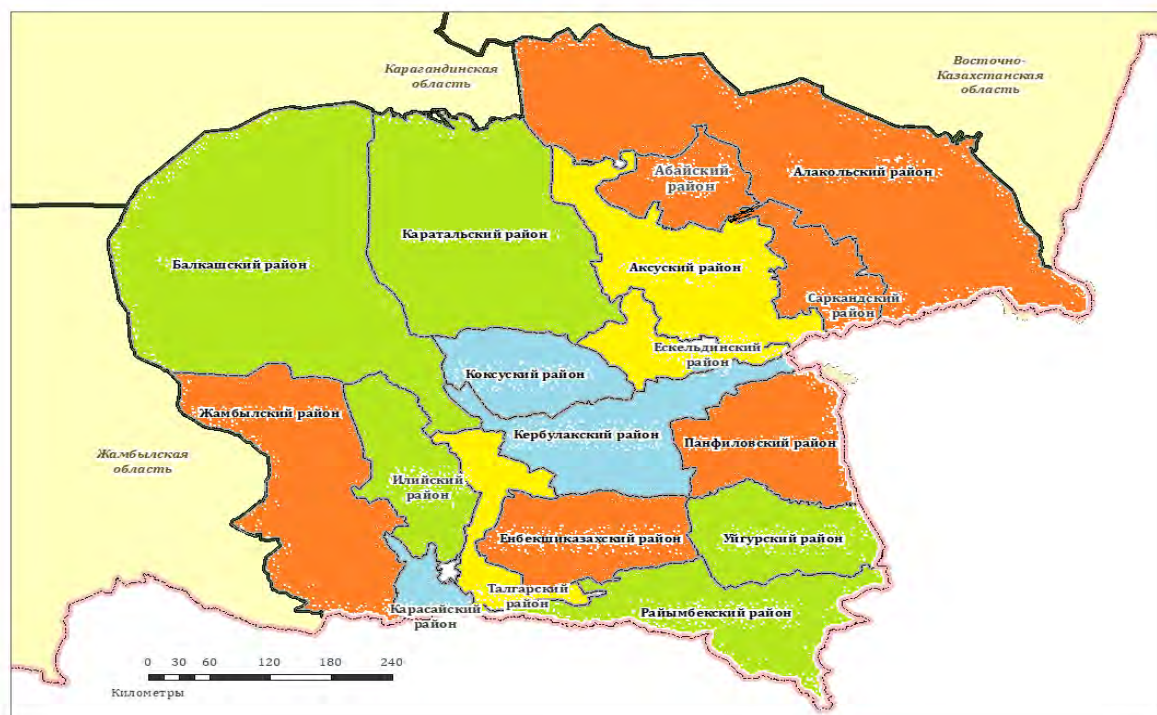
Район, город	Количество		Количество заболевших		Очаговость гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Аксуский	10	15	34	5	2,3
Алакольский	16	28	187	8	6,7
Балхашский	4	4	5	3	1,3
Енбекшиказахский	25	28	83	53	3,0
Ескельдинский	19	32	662	10	20,7
Жамбылский	18	27	88	38	3,3
Илийский	6	6	22	–	3,7
Карасайский	12	17	63	7	3,7
Каратальский	5	6	56	10	9,3
Кербулакский	16	26	192	7	7,4
Коксуский	7	10	162	5	16,2
Панфиловский	12	28	105	28	3,8
Раимбекский	6	6	38	2	6,3
Саркандский	11	16	107	13	6,7
Талгарский	10	14	34	6	2,4
Уйгурский	3	3	3	1	1,0
г. Капчагай	–	–	–	–	–
г. Талдыкорган	–	–	–	–	–
г. Текели	1	3	3	–	1,0
г. Алматы	2	2	2	1	1,0
Всего	183	271	1846	198	6,8

За период неблагополучия, зарегистрировано 198 случаев заболевания людей и 1846 случаев заболевания сельскохозяйственных животных. Первые случаи заболевания животных зарегистрированы в Аксуском районе (с. Каракоз) в 1935 г., людей – в 1951 г. (Енбекшиказахский район, с. Каратурук).

При сравнительно невысоком среднем показателе очаговости – 6,8 гол., он преобладал в Ескельдинском (20,7 гол.) и Коксуском (16,2 гол.) районах области.

Дифференциация территории Алматинской области по степени риска заражения людей и животных возбудителем сибирской язвы показала, что максимальный риск характерен для Саркандского, Панфиловского, Жамбылского,

Аллакольского, Ебекшиказахского районов; высокий риск – для Карасайского, Кербулакского, Коксуйского районах; низкий – для Ескельдинского, Талгарского и Аксусского районов. К условно-благополучным территориям отнесены Балхашский, Каратальский, Райимбекский, Уйгурский и Илийский районы области, что представлено на рисунке 14.



Красный цвет – риск заражения максимальный, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условно-благополучная территория

Рисунок 14 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Алматинской области

На представленной ниже карте (рис. 15) видно, что населенные пункты с максимальным риском вспышек сибирской язвы (красный цвет) расположены в южных и восточных районах области – Енбекшиказахском, Жамбылском, Аллакольском и Панфиловском. Высокий риск заражения животных отмечен в населенных пунктах, расположенных в центральной части области – Кербулакском, Коксуйском и Карасайском районах. Условно-благополучные районы расположены на юго-востоке (Райимбекский, Уйгурский).

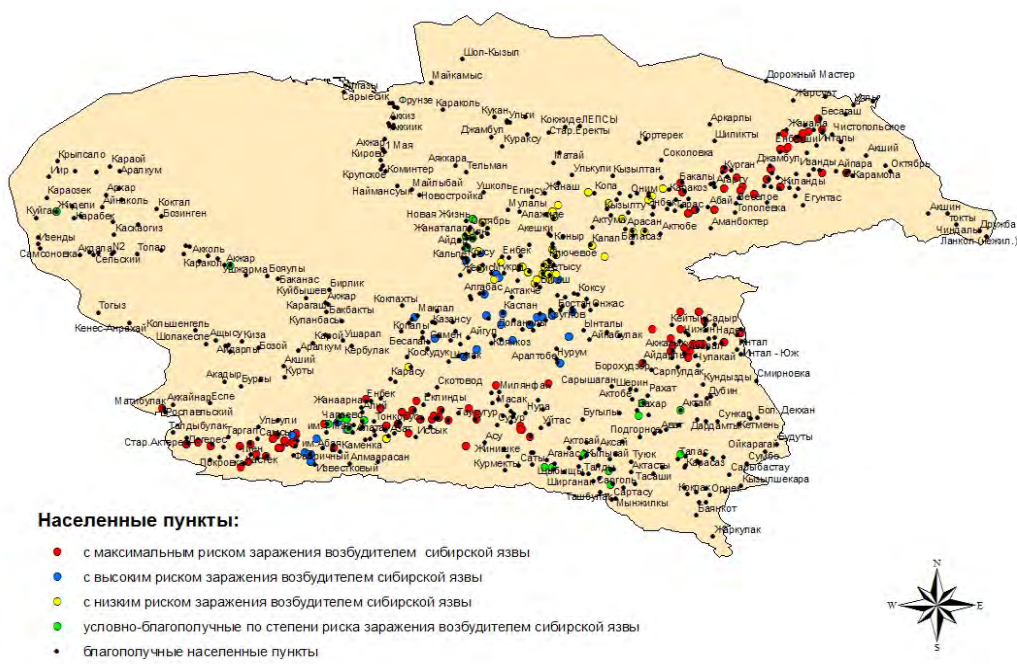


Рисунок 15 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Алматинской области

В связи с реорганизацией в 2021 г. 6 сельских районов и 2 города исключены из состава Алматинской области, в связи с чем приводим результаты анализа за 2022-2024 гг. (табл. 11).

Таблица 11 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Алматинской области после разделения (1935-2024 г.)

Район, город	Количество		Количество заболевших		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Балхашский	4	4	5	3	0,8
Енбекшиказахский	25	28	83	53	3,0
Карасайский	13	17	63	7	3,7
Раимбекский	6	6	38	2	6,3
Талгарский	10	14	34	6	2,4
Уйгурский	4	4	25	15	6,3
г. Капчагай	—	—	—	—	—
г. Алматы	2	2	1	1	0,5
Всего	64	75	249	87	3,3

За указанный период (3 года) в области числилось 64 стационарно неблагополучных пункта и 75 очагов сибирской язвы, которых заболело 249 животных и 87 чел. При среднем индексе очаговости (3,3 гол.) он превалировал в Раимбекском и Уйгурском районах (6,3 гол.).

После реорганизации (с 2022 г.) максимальный риск вспышек очагов сибирской язвы также остается в южной части Алматинской области. Сдесь же расположено несколько сел с высоким уровнем риска вспышек. В Восточной части области преобладают условно-благополучные по риску населенные пункты, что показано на рисунке 16.

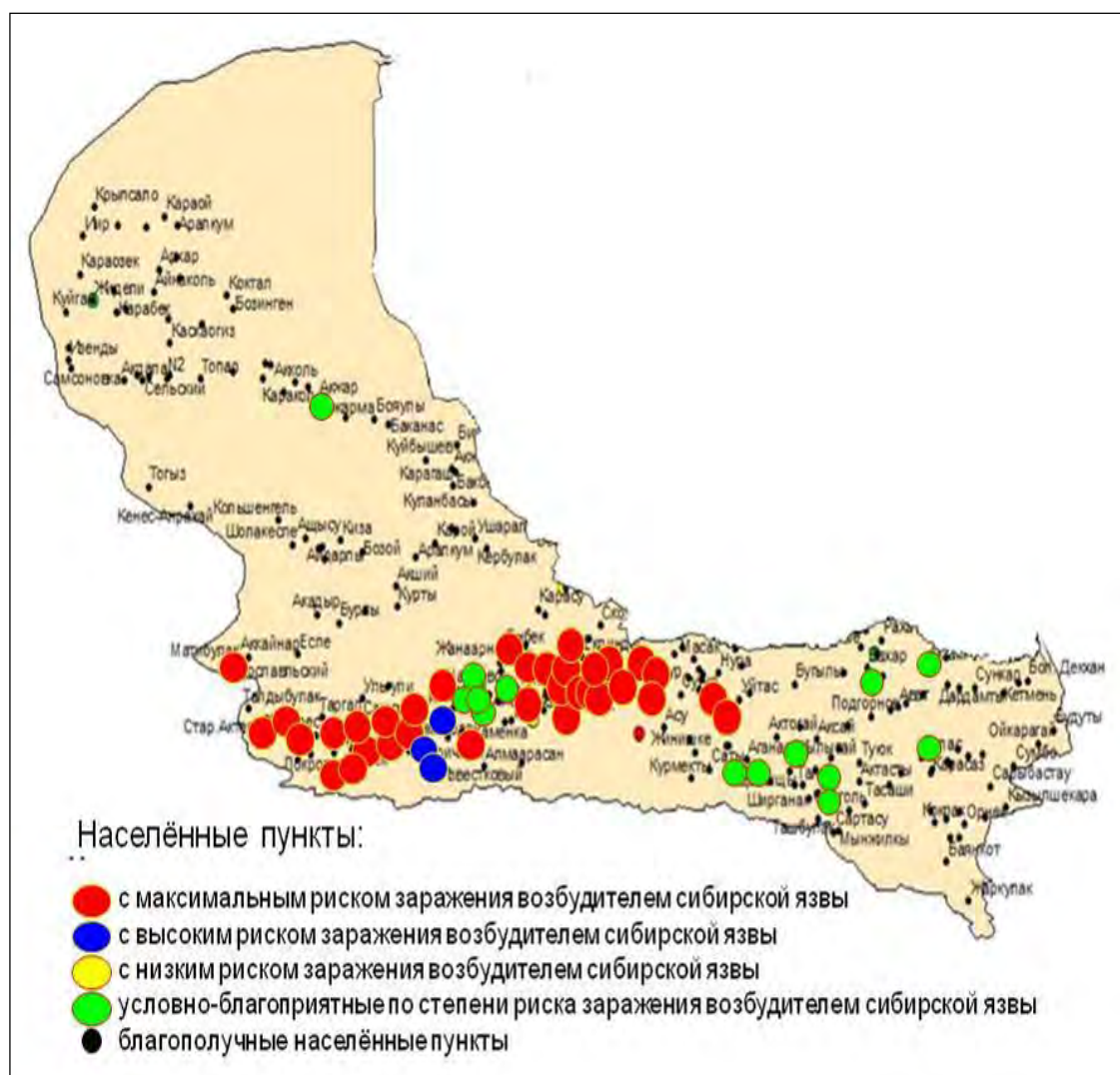


Рисунок 16 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Алматинской области (после реорганизации)

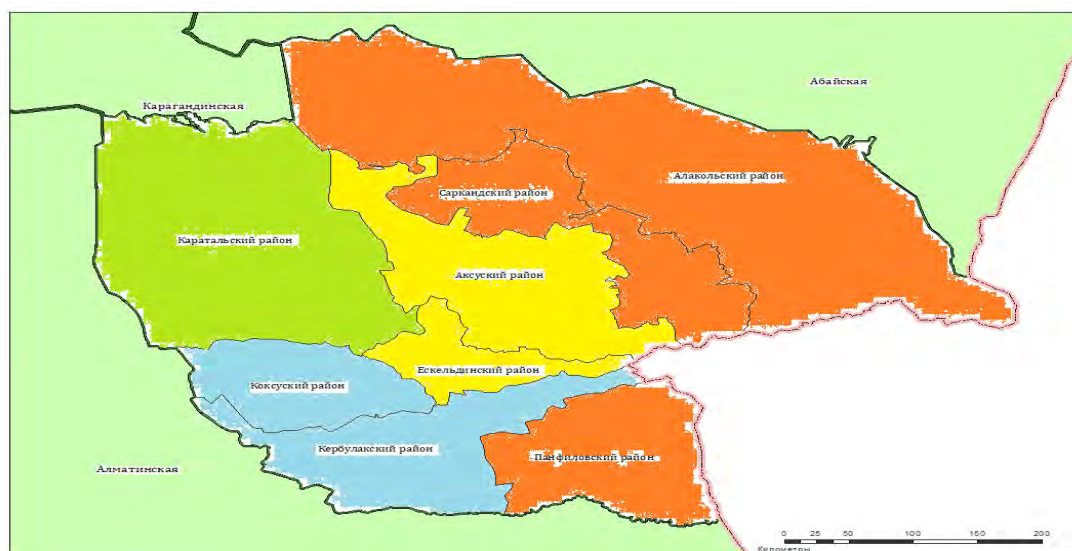
2.2.4.4 Жетысуская область

Жетысуская область неблагополучна по сибирской язве с 1935 по 2016 год и расположена на территории Казахстана с высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы с расчетным индексом эпизоотичности, равном 0,31. На территории области зарегистрировано 121 стационарно неблагополучный пункт и, 197 эпизоотических очагов сибирской язвы, 124 случая заболевания людей и 1618 – сельскохозяйственных животных (табл. 12). Показатель очаговости превалировал в Ескельдинском (20,7 гол.) и Коксукском (16,2 гол.) районах.

Таблица 12 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Жетысуской области (1935-2016 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Аксуский	10	15	34	5	2,3
Алакольский	16	28	187	8	6,7
Ескельдинский	19	32	662	10	20,7
Жамбылский	18	27	88	38	3,3
Илийский	6	6	22	–	3,7
Каратальский	5	6	56	10	9,3
Кербулакский	16	26	192	7	7,4
Коксуский	7	10	162	5	16,2
Панфиловский	12	28	105	28	3,8
Саркандский	11	16	107	13	6,7
г. Талдыкорган	–	–	–	–	–
г. Текели	1	3	3	–	1,0
Всего	121	197	1618	124	8,2

Дифференциация территории Жетысуской области по степени риска заражения людей и животных возбудителем сибирской язвы показала, что максимальный риск имеется в Панфиловском и Алакольском, районах; высокий – в Кербулакском, Коксуйском, низкий – в Ескельдинском и Аксусском районах, что представлено на рисунке 17. На условно благополучной территории находится Каратальский район.



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условно-благополучная территория

Рисунок 17 – Регионализация территории Жетысуской области по степени риска вспышек сибирской язвы

Картографический анализ свидетельствует о максимальном уровне риска вспышек сибирской язвы в населенных пунктах восточной части района, высокий – в южной, низкий – в центральной (рис. 18).

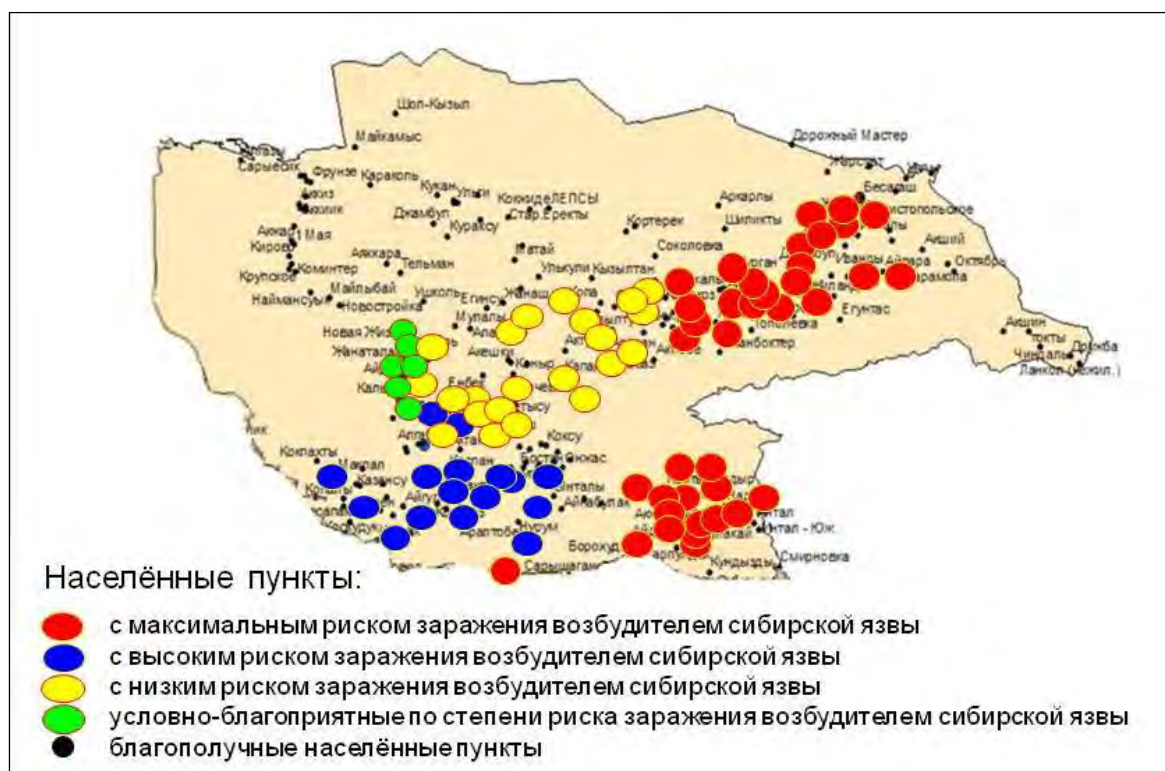


Рисунок 18 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Жетысуской области

2.2.4.5 Атырауская область

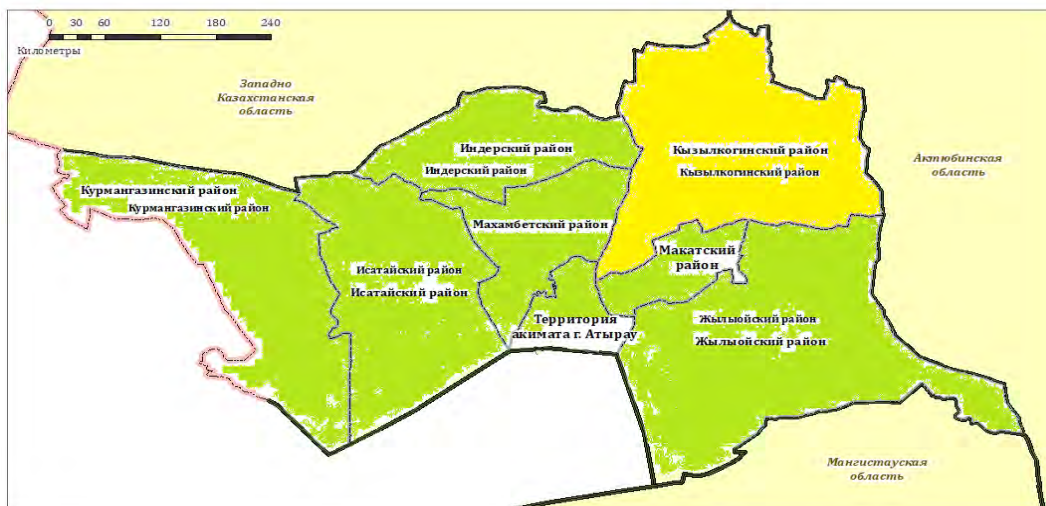
Атырауская область расположена в целом на территории условно-благополучной по сибирской язве с невысоким индексом эпизоотичности, равном 0,02. По большинству показателей эпизоотического процесса область является наиболее благополучной в Казахстане. На территории области зарегистрировано 25 СНП и 25 эпизоотических и эпидемических очагов сибирской язвы, отмечено 30 случаев заболевания людей и 193 случая заболевания сельскохозяйственных животных (табл. 13).

Последние случаи заболевания среди животных и людей отмечены в ноябре 2024 г. в г. Атырау, где при разделке туши больной коровы заболело 2 работника убойной площадки «Асыл Агро».

Таблица 13 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Атырауской области (1946-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
г. Атырау	3	3	2	15	0,7
Жылыойский	2	2	37	—	18,5
Индерский	3	3	не изв.	—	—
Исатайский	—	—	—	—	—
Кзылкогинский	10	10	151	11	15,1
Курмангазинский	3	3	3	3	1,0
Макадский	—	—	—	—	—
Махамбетский	4	4	1	1	0,3
Всего	25	25	193	30	7,7

Дифференциация территории Атырауской области по степени риска заражения людей и восприимчивых животных возбудителем сибирской язвы показала, что Кызыл-Кучинский район расположен на территории области с низким риском заражения возбудителем сибирской язвы (рис. 19). Жылыойский, Курмангазинский, Индирский, Махамбетский районы. Исатаевский и Макадский районы расположены на территории благополучной зоны.



Желтый цвет – территория низкого риска;
зеленый цвет - условно-благополучная территория

Рисунок 19 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Атырауской области

На рисунке 20 показано, что населенные пункты, расположенные в северо-восточной части Атырауской области, являются поселками с низким уровнем заражения, при этом значительная их часть дифференцирована как условно-благополучная территория.



Рисунок 20 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах
Атырауской области

2.2.4.6 Восточно-Казахстанская область

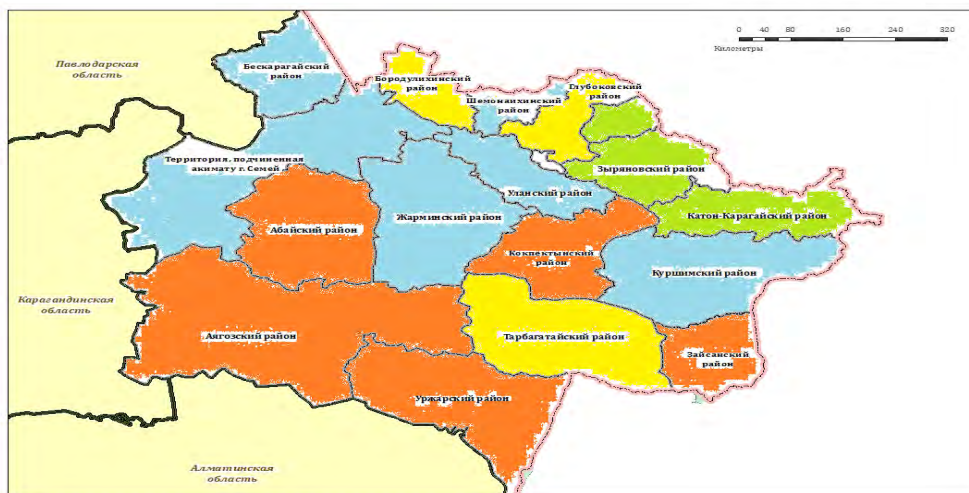
Восточно-Казахстанская область расположена на территории Казахстана с высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы, с индексом, равном 0,30. На территории области зарегистрировано 202 СНП и 289 эпизоотических и эпидемических очагов сибирской язвы. С 1938 по 2018 годы зарегистрировано 135 случаев заболевания людей и 4232 среди сельскохозяйственных животных. Отмечены случаи заболеваемости животных и людей в городах Риддер и Усть-Каменогорск (табл. 14).

Таблица 14 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Восточно-Казахстанской области до разделения (1938-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Абайский	9	10	191	–	19,1
Аягозский	16	25	514	5	20,6
Бескарагайский	7	10	116	–	11,6
Бородулихинский	14	16	64	–	4,0
Глубоковский	8	10	55	6	5,5
Жарминский	20	28	115	6	4,1
Зайсанский	9	16	254	25	15,9
Зыряновский	5	5	34	1	6,8
Катон-Карагайский	5	7	10	14	1,4
Кокпектинский	17	24	189	1	7,9
г. Курчатов	–	–	–	–	–
Курчумский	14	20	433	15	21,7
г. Риддер	2	2	3	–	–
Жана-Семейский	12	17	317	2	18,6
Тарбагатайский	8	9	60	43	6,7
Уланский	17	19	176	6	9,3
Урджарский	25	54	1667	5	30,9
Шемонаихинский	7	9	22	3	2,4
г. Усть-Каменогорск	1	2	6	3	3,0
Самарский	6	6	6	0	1,0
Всего	202	289	4232	135	14,6

Территория области неравнозначна по степени опасности заражения возбудителем сибирской язвы: максимальный риск заражения имеется в Кокпектинском, Аягозском, Абайском, Зайсанском, Урджарском районах, высокий – в Жана-Семейском, Жарминском, Курчумском, Уланском и Бескарагайском

районах, низкий – на территории Бородулихинского, Глубоковского, Шемонаихинского, Тарбагатайского районов. На территории условного благополучия расположены Катон-Карагайский и Зыряновский районы (рис. 21).



Красный цвет – территория максимального риска; синий – высокого, желтый – низкого, зеленый – условно- благополучная территория

Рисунок 21 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Восточно-Казахстанской области (до разделения)

Дифференциация населенных пунктов Восточно-Казахстанской области по степени риска вспышек сибирской язвы представлена на рисунке 22.



Рисунок 22 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Восточно-Казахстанской области (до разделения)

Из рисунка 22 следует, что населенные пункты с максимальным риском язвы расположены в южной и юго-восточной части, с высоким – в центральной. Населенные пункты с низким уровнем риска располагаются в северных районах, а условно-благополучные встречаются единично.

Восточно-Казахстанская область после реорганизации в 2022 г. оказалась расположенной на территории с высоким риском вспышек очагов сибирской язвы, индекс эпизоотичности в которой составил 0,30. На территории области зарегистрировано 82 стационарно неблагополучных пункта и 105 эпизоотических очагов сибирской язвы, в которых заболело 1059 восприимчивых животных и 116 чел. (табл. 15).

Таблица 15 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Восточно-Казахстанской области после разделения (1938-2022 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Глубоковский	8	10	55	6	5,5
Зайсанский	9	16	254	25	15,9
Алтайский	5	5	34	1	6,8
Куршимский	14	20	433	15	21,7
Самарский	6	6	6	0	1,0
Тарбагатайский	8	9	60	43	7,5
Уланский	17	19	176	6	10,4
Катон-Карагайский	5	7	10	14	2,0
Шемонаихинский	7	9	22	3	3,1
г. Усть-Каменогорск	1	2	6	3	6,0
г. Риддер	2	2	3	0	1,5
Всего:	82	105	1059	116	12,9

При среднем показателе эпизоотичности по области, составившем 12,9 гол., наибольший показатель был характерен для Куршимского (21,7 гол.) и Зайсанского (15,9 гол.) районов.

Максимальный риск вспышек сибирской язвы сохраняется в последние годы в Аксуатском и Зайсанском районах (рис. 23).



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условное благополучие

Рисунок 23 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Восточно-Казахстанской области (после разделения)

2.2.4.7 Абайская область

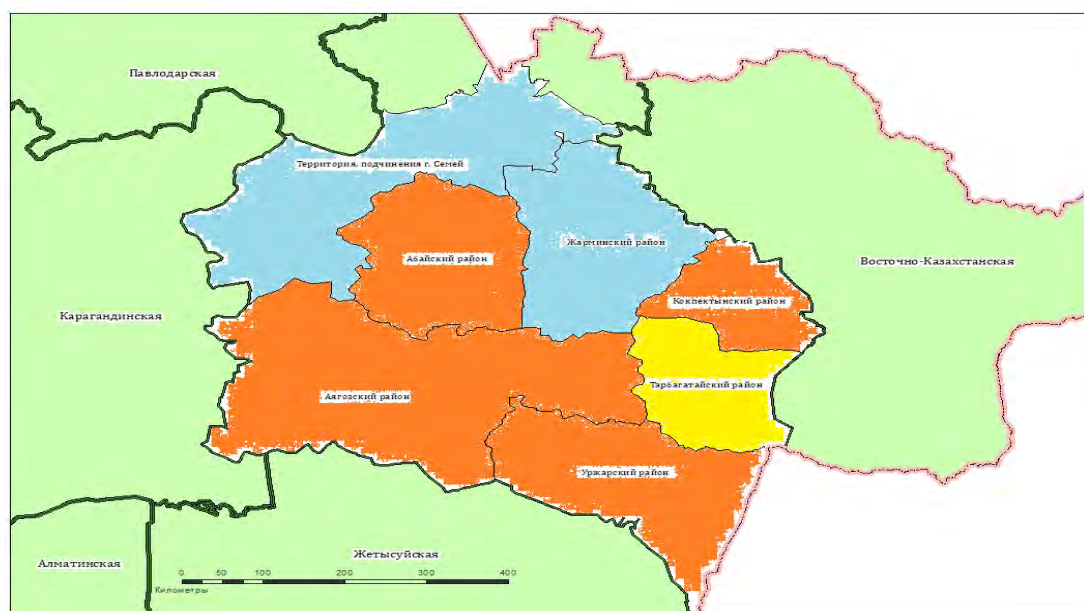
Абайская область расположена на территории Казахстана с высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы, так как индекс эпизоотичности составляет 0,30. Заболеваемость сельскохозяйственных животных и людей регистрируется в области почти ежегодно.

На территории области зарегистрировано 120 СНП и 184 эпизоотических очага сибирской язвы. С 1938 по 2024 годы отмечено 19 случаев заболевания людей и 3173 случая заболевания сельскохозяйственных животных (табл. 16). Высокая очаговость сибирской язвы установлена в Урджарском (30,9 гол.) и Аягозском (20,6 гол.) районах. Зарегистрировано заболевание как животных, так и людей в г. Семей.

Таблица 16 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Абайской области (1935-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Абайский	9	10	191	–	19,1
Аягозский	16	25	514	5	20,6
Бескрагайский	7	10	116	–	11,5
Бородулихинский	14	16	64	–	4,0
Жарминский	20	28	115	6	4,1
Кокпектинский	17	24	189	1	7,9
Урджарский	25	54	1667	5	30,9
г. Семей	12	17	317	2	18,6
г. Курчатов	–	–	–	–	–
Всего:	120	184	3173	19	17,2

По степени опасности заражения возбудителем сибирской язвы максимальный риск характерен для Кокпектинского, Аягозского, Абайского и Урджарского районов, высокий – Жана-Семейского и Жарминского, низкий – Тарбагатайского района (рис. 24).



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условное благополучие

Рисунок 24 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Абайской области

Установлено, что максимальному риску вспышек сибирской язвы подвержены населенные пункты, расположенные, в основном, в юго-восточной части области, высокому – северо-восточной (рис. 25).

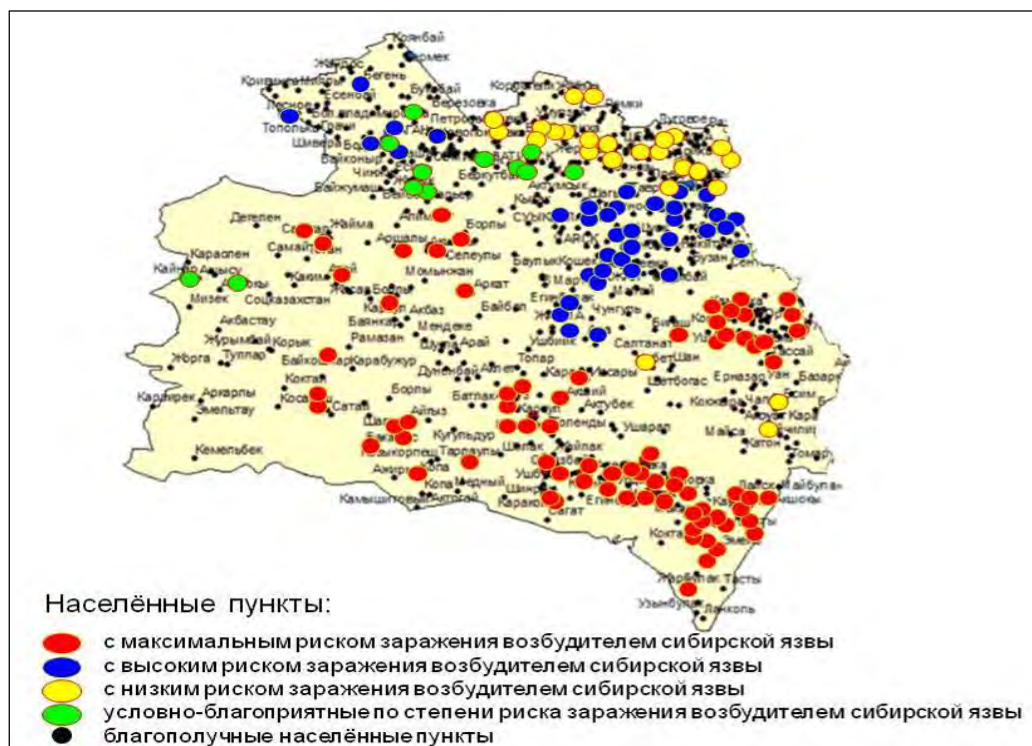


Рисунок 25 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Абайской области

2.2.4.8 Жамбылская область

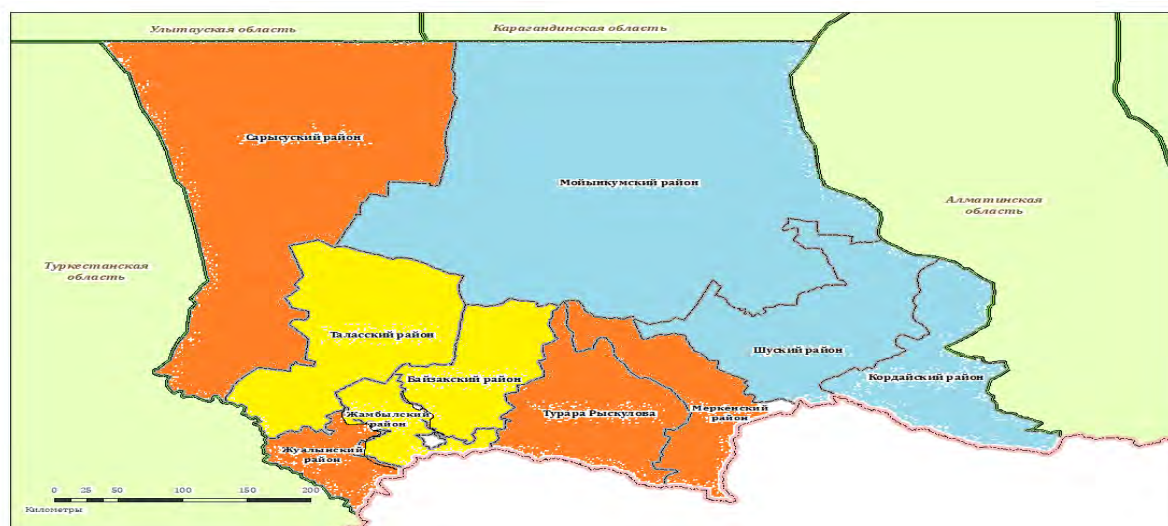
Жамбылская область расположена на территории Казахстана с максимально высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы (индекс эпизоотичности 0,40). На территории области зарегистрировано 91 СНП и 199 эпизоотических и эпидемических очагов сибирской язвы. За 1954-2024 гг. заболело 2520 сельскохозяйственных животных и 284 чел. (табл. 17).

В 2022 г. заболело 13 чел., пало 3 гол. лошадей и 5 гол. крупного рогатого скота. В 2023 г. в области заболело 16 чел. (в Жуалынском районе – 7, в Таласском – 6, Жамбылском – 1, а также в г. Тараз – 2). Все заболевшие не подтверждают участие в убое или разделке туш больных сибирской язвой животных. В 2024 г. в г. Тараз с диагнозом сибирской язвы был госпитализирован рабочий убойного цеха.

Таблица 17 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Жамбылской области (1954-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Байзакский	8	11	24	7	0,6
Жамбылский	7	10	25	9	2,5
Жуалинский	13	38	949	41	25,0
Кордайский	13	46	686	45	14,9
Меркенский	11	19	119	50	6,3
Мойынкумск	4	10	123	7	12,3
Сарысуский	6	14	126	30	9,0
Таласский	8	11	15	18	1,4
Турар Рыскулова	10	28	333	42	11,9
Шуский	10	11	119	32	10,8
г. Тараз	1	1	1	3	1,0
Всего	91	199	2520	284	12,7

Дифференциация территории Жамбылской области по степени риска вспышек сибирской язвы показала, что максимальный риск имеется в Жуалинском, Сарысуском, Меркенском и Турар Рыскулова районах, высокий – в Шуйском, Мойынкумском, Кордайском районах, низкий – на территории Байзакского, Жамбылского, Таласского районов (рис. 26).



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий

Рисунок 26 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Жамбылской области

Дифференциация области по риску вспышек сибирской язвы в населенных пунктах показала, что максимальному риску подвержены поселки южных районов, высокому – на юго-западе (рис. 27).



Рисунок 27 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Жамбылской области

2.2.4.9 Западно-Казахстанская область

Западно-Казахстанская область расположена на территории Казахстана с высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы (индекс эпизоотичности 0,30). В области зарегистрировано 155 СНП и 232 эпизоотических очага. С 1946 по 2016 гг. в области заболело 1001 животных разных видов и 193 человека (табл. 18).

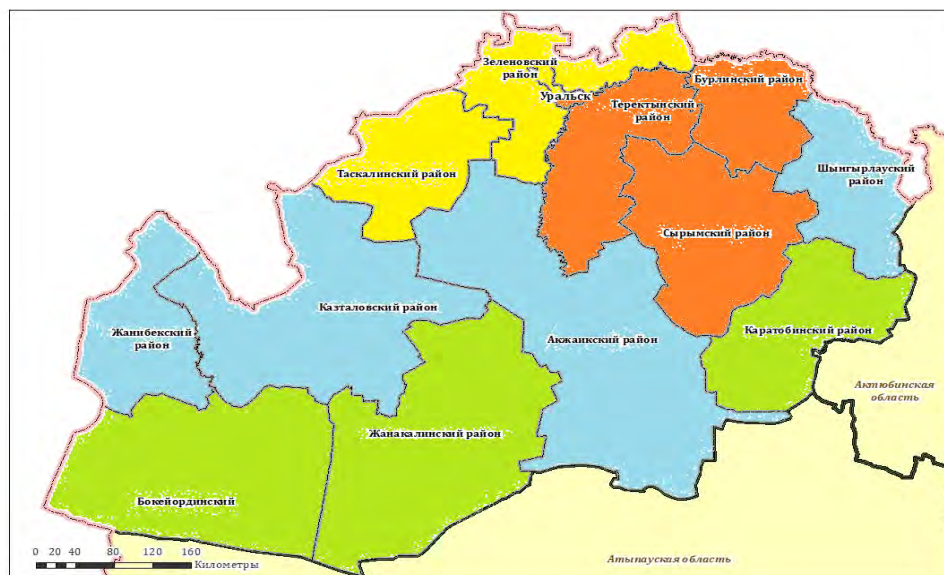
При относительно невысокой средней очаговости сибирской язвы, составляющей 4,3 гол., он был намного выше в Каратобинском (22,6 гол.) и Бокейординском (21 гол.) районах.

Максимальный риск заражения возбудителем сибирской язвы имеется в Сарымском, Теректинском и Бурлинском районах, высокий – в Казталовском, Акжайкском, Жанибекском и Чингирлауском, низкий – в Таскалинском и

Зеленовском. На территории условно-благополучной зоны располагаются Беккординский, Жангалинский и Каратобинский районы (рис. 28).

Таблица 18 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Западно-Казахстанской области (1935-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Акжайыкский	15	25	33	7	1,3
Бокейординский	2	2	42	–	21,0
Бурлинский	21	32	242	22	7,6
Жангалинский	4	5	8	–	1,6
Жанибекский	10	14	86	14	6,1
Зеленовский	15	20	66	23	3,3
Казталовский	14	22	111	11	5,0
Каратобинский	5	5	113	4	22,6
Сырымский	21	36	62	54	1,8
Таскалинский	10	14	18	18	1,3
Теректинский	25	40	84	27	2,1
Чингирлауский	11	15	134	12	8,9
г. Уральск	3	3	2	1	0,7
Всего	156	233	1001	193	4,3



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условное благополучие

Рисунок 28 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Западно-Казахстанской области

Западно-Казахстанская область имеет плотное расположение населенных пунктов, значительная часть которых имеет статус высокого риска вспышек сибирской язвы, особенно в северной части. В центральной и восточной части области расположены поселки с высоким риском (рис. 29).

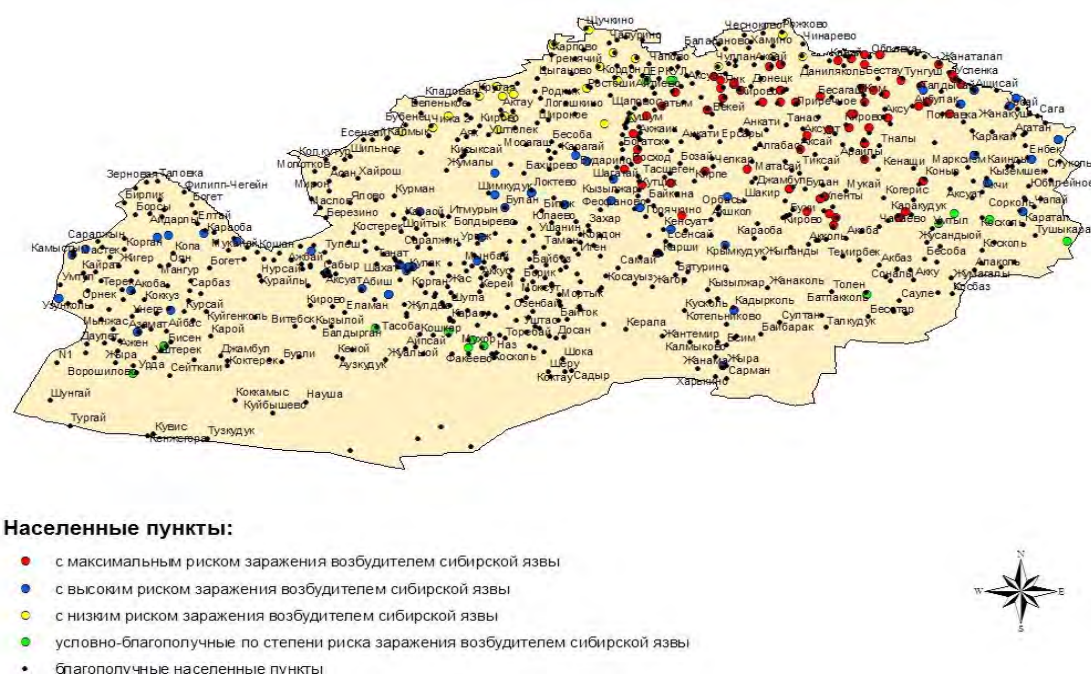


Рисунок 29 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Западно-Казахстанской области

2.2.4.10 Костанайская область

Костанайская область расположена на территории Казахстана с высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы с индексом эпизоотичности, равном 0,28. На территории области зарегистрировано 159 СНП и 160 эпизоотических очагов сибирской язвы, в которых заболело 1885 животных и 112 чел. (табл. 19). Высокие показатели проявления эпизоотического процесса сибирской язвы зафиксированы в г. Аркалык.

Первые случаи заболевания животных зарегистрированы в Костанайском районе (с. Белозерка) в 1935 г. В 1960 г. в Жангельдинском районе (с. Шили) зарегистрированы первые случаи заболевания людей.

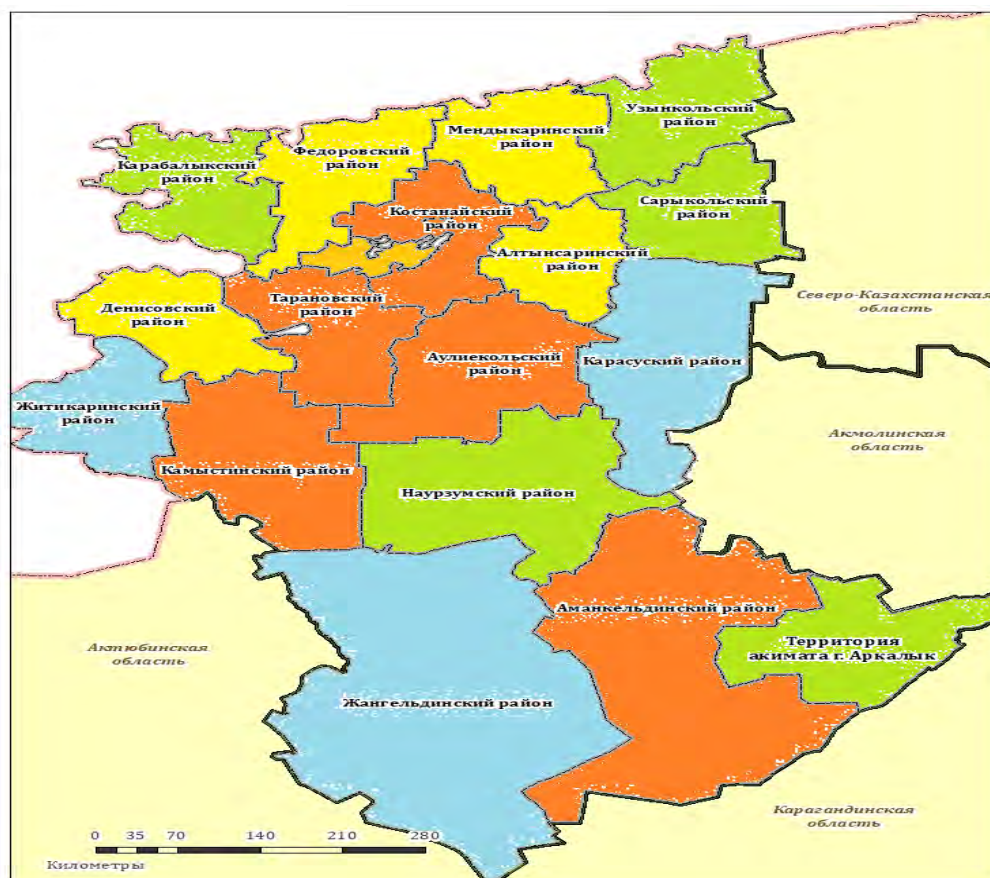
Таблица 19 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Костанайской области (1935-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Алтынсаринский	5	5	20	1	4,0
Амангельдинский	12	12	466	9	38,8
Аулиекольский	11	11	82	8	7,5
Денисовский	7	7	94	28	13,4
Джангельдинский	9	9	157	17	17,4
Житикаринский	8	8	25	6	3,1
Камыстинский	14	14	209	5	14,9
Карабалыкский	6	6	16	4	2,7
Карасуский	18	18	48	3	2,7
Костанайский	12	13	182	3	14,0
Мендыкаринский	7	7	78	3	11,1
Наурузумский	7	7	186	8	26,6
Сарыкольский	4	4	21	1	5,3
Тарановский	11	11	119	2	10,8
Узункольский	3	3	11	–	3,7
Федоровский	13	13	58	1	4,5
г. Костанай	1	1	–	1	–
г. Лисаковск	–	–	–	–	–
г. Рудный	–	–	–	–	–
г. Аркалык	11	11	113	12	10,3
Всего	159	160	1885	112	11,8

По степени напряженности эпизоотической ситуации по сибирской язве на территории Костанайской области установлено, что максимальный риск отмечается в Тарановском, Камыстинском, Костанайском, Ауеликольском и Амангельдинском районах, высокий – в Жетыкаринском, Жангельнинском и Карасуском, низкий – в Денисовском, Алтынсаринском, Федоровском и Мендикаринском. На условно-благополучной территории расположены Узункульский, Сарыкульский, Наурузумский и Карабалыкский районы (рис. 30).

Дифференциация населенных пунктов Костанайской области по степени риска заражения населения и восприимчивых животных представлена на рисунке 31, демонстрирующей, что населенные пункты с максимальным и высоким риском заражения животных и людей сибирской язвой расположены в центральной и восточной частях области. Условно-благополучные и поселки с

низким риском заражения животных сосредоточены в северной и северо-восточной частях области.



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условно благополучная территория

Рисунок 30 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Костанайской области

Населенные пункты, расположенные в северной части области, и несколько в юго-западной имеют максимальный риск вспышек сибирской язвы. Высокий риск характерен, в основном, для поселков восточной и западной частей (рис. 31).

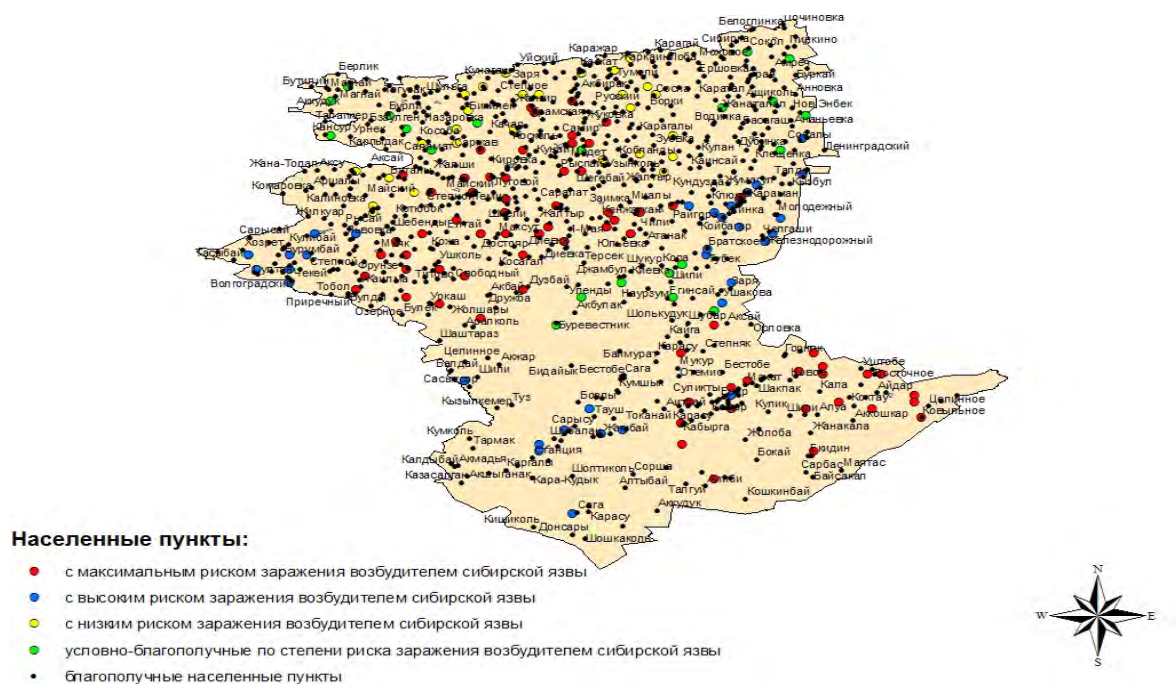


Рисунок 31 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Костанайской области

2.2.4.11 Кызылординская область

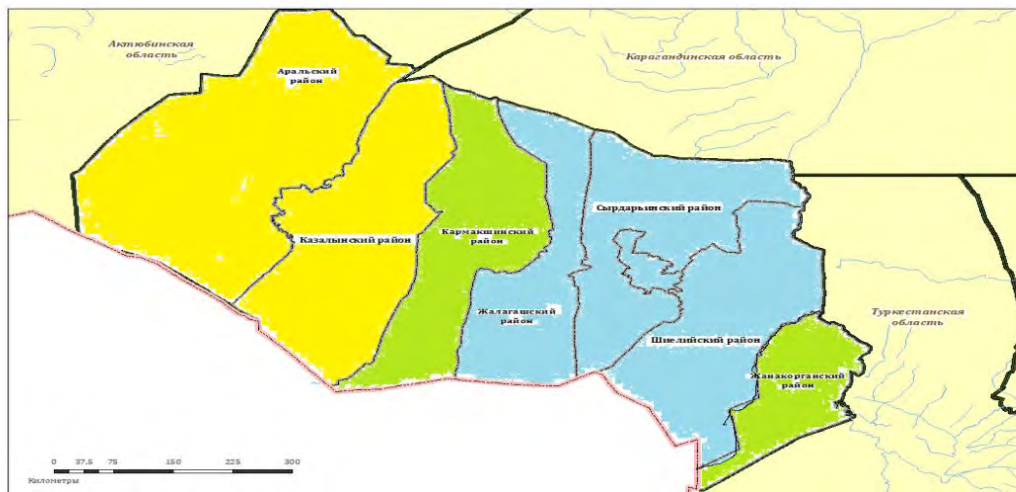
Кызылординская область расположена на территории Казахстана с низким риском заражения возбудителем сибирской язвы с индексом эпизоотичности, равном 0,08. На территории области зарегистрированы 51 СНП и 68 эпизоотических очагов сибирской язвы (табл. 20).

Таблица 20 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Кызылординской области (1945-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Аральский	13	14	5	1338	95,6
Казалинский	9	11	—	178	16,2
Кармакшинский	2	2	—	8	4,0
Жалагашский	7	14	—	352	25,1
Сырдарьинский	7	8	9	31	3,9
Шиелійский	5	5	1	4	0,8
Жанакорганский	7	7	7	37	5,3
г. Кызылорда	1	7	—	47	6,7
Всего	51	68	22	1995	29,3

С 1945 по 2016 годы заболело 1995 гол. животных и 22 – людей. Первые вспышки сибирской язвы животных зарегистрированы в 1945 г. в Жалагашском районе (с. Мырзабай), в 1958 г. – заболевания людей в Сырдаринском районе (с. Ширкейли). Вместе с тем, очень высокий показатель очаговости установлен в Аральском районе, составивший 95,6 гол.

Дифференциация территории области в зависимости от степени риска заражения людей и восприимчивых животных возбудителем сибирской язвы показала, что высокий риск заражения имеется в Шиилийском, Жалагашском, Сырдарьинском, низкий – в Аральском и Казалинском районах. На территории условно-благополучной зоны располагаются Кармакшинский и Жанакорганский районы (рис. 32).



Синий цвет – высокий риск, желтый – низкий, зеленый – условно благополучная территория

Рисунок 32 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Кызылординской области

Дифференциация населенных пунктов по степени риска заражения населения и восприимчивых животных представлена на рисунке 33, свидетельствующем о высоком риске вспышек сибирской язвы в центральной части Кызылординской области. Условно-благополучные и поселки с низким риском расположены на юго-восточной и северо-западной частях области.



Рисунок 34 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Мангистауской области

Дифференциация населенных пунктов Мангистауской области по степени риска заражения населения и восприимчивых животных представлена на рисунке 35, в которой зарегистрированы единичные неблагоприятные по сибирской язве населенные пункты.



Рисунок 35 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Мангистауской области

2.2.4.13 Павлодарская область

Павлодарская область расположена на условно-благополучной по сибирской язве территории Казахстана с низким риском вспышек сибирской язвы (индекс эпизоотичности 0,09) (табл. 22).

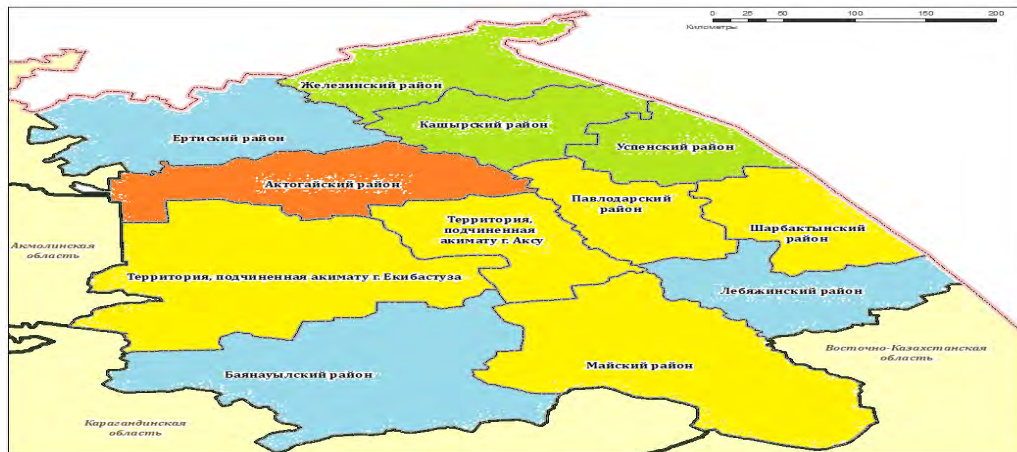
Таблица 22 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Павлодарской области (1951-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
г. Павлодар	2	2	31	–	15,5
Актогайский	18	18	44	5	2,4
Аксуский	12	13	133	13	10,2
Баянаульский	11	11	16	3	1,5
Железинский	6	6	97	2	16,2
Иртышский	14	14	106	23	7,6
Качирский	7	7	43	4	6,1
Лебяжинский	8	8	5	7	0,6
Майский	8	8	11	4	1,4
Павлодарский	8	8	15	1	1,9
Успенский	4	4	45	1	11,3
Щербактинский	9	9	59	5	6,6
Екибастузский	7	7	14	7	2,0
Всего	114	115	619	75	5,4

На территории области имеется 114 СНП и 115 эпизоотических и эпидемических очагов сибирской язвы, зарегистрировано 75 случаев заболевания людей и 619 – сельскохозяйственных животных.

Высокая очаговость сибирской язвы выявлена в областном центре – г. Павлодаре, составившей 15,5 гол. где в двух эпизоотических очагах заболело 31 гол. крупного рогатого скота. Высокий показатель очаговости характерен также для Железинского (16,2 гол.) и Успенского (11,3 гол.) районов области.

Дифференциация территории Павлодарской области по степени риска вспышек сибирской язвы показала, что максимальный риск имеется в Актогайском районе, высокий – Иртышском и Лебежинском, низкий – на территории Майского, Павлодарского и Щербактинского районов. Успенский район является условно-благополучной территорией (рис. 36).



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условно-благополучная территория

Рисунок 36 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Павлодарской области

Дифференциация населенных пунктов Павлодарской области по степени риска заражения населения и восприимчивых животных представлена на рисунке 37, визуальном свидетельствующем о максимальном и высоком риске вспышек сибирской язвы в центральном и юго-восточном районах. Однако большинство поселков дифференцируется с низким риском и как условно-благополучные.

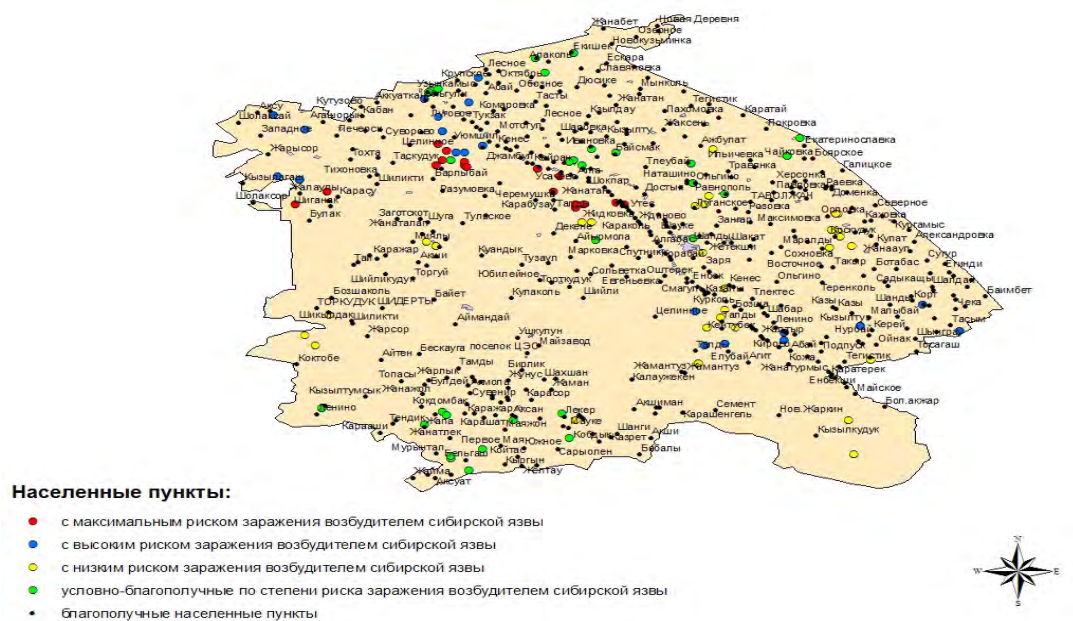


Рисунок 37 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Павлодарской области

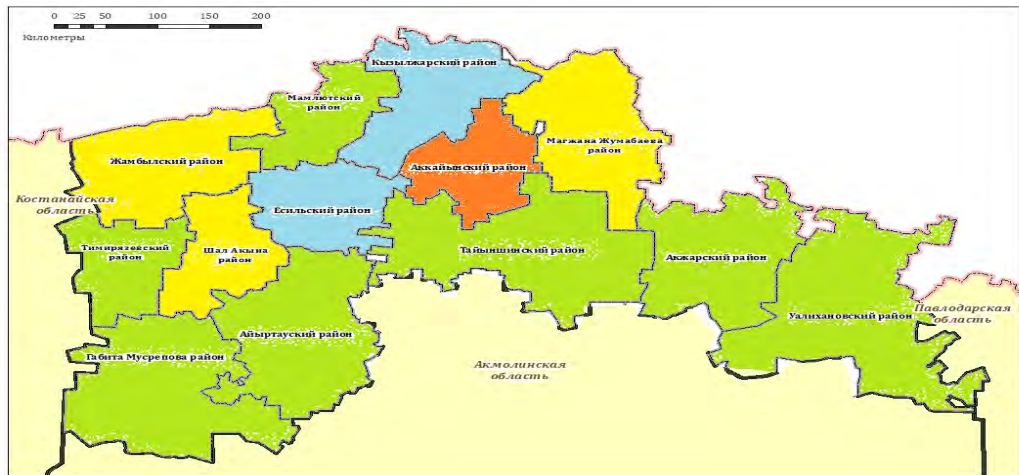
2.2.4.14 Северо-Казахстанская область

Северо-Казахстанская область расположена на территории Казахстана с низким риском заражения возбудителем сибирской язвы (индекс эпизоотичности 0,11). На территории области зарегистрировано 151 СНП и 163 эпизоотических очага, 507 случаев заболевания сельскохозяйственных животных и 11 – людей (табл. 23).

Таблица 23 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Северо-Казахстанской области (1951-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Айыртауский	3	3	3	-	1,0
Акжарский	2	2	7	2	3,5
Аккайынский	18	23	104	3	4,5
Есильский	28	28	62	2	2,2
Жамбылский	15	15	22	3	1,5
Кызылжарский	20	21	51	-	2,4
М. Жумабаева	19	20	21	-	1,1
Мамлютский	11	12	77	1	6,4
Тайыншинский	3	4	5	-	1,3
Тимирязевский	6	6	64	2	10,7
Уалихановский	3	3	3	-	1,0
Мусрепова	9	9	37	-	4,1
Шал Акына	14	17	55	-	3,2
г. Петропавловск	1	1	2	-	2,0
Всего	152	164	513	13	3,1

Дифференциация территории области по степени риска заражения людей и восприимчивых животных возбудителем сибирской язвы показала, что максимальный риск характерен для Аккаинского района, высокий – Есильского и Кызылжарского, низкий – Жамбылского, М. Жумабаева и Шал-Акына районах. Акжарский, Тайишинский, Тимирязевский, Габита Мусрепова, Айыртауский, Тпйыншинский, Акжарский и Валихановский районы находятся на территории условно-благополучной зоны (рис. 38).



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условно-благополучная территория

Рисунок 38 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Северо-Казахстанской области

Дифференциация населенных пунктов по степени риска заражения животных представлена на рисунке 39, на котором видно, что пункты с максимальным и высоким риском заражения животных расположены в центральной части области. Поселки с низким риском и условно-благополучные расположены по всей территории остальной части области, т.е. южной, западной и восточной.

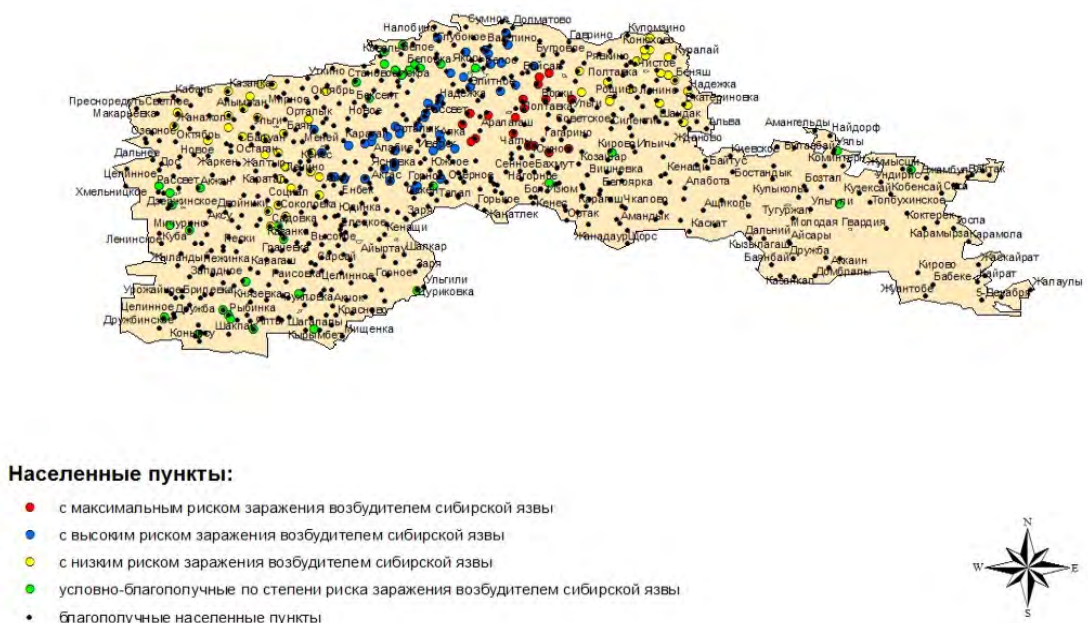


Рисунок 39 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Северо-Казахстанской области

2.2.4.15 Карагандинская область

Карагандинская область расположена на территории Казахстана с умеренным риском вспышек сибирской язвы (индекс эпизоотичности 0,15. На территории области имеется 114 СНП и 137 эпизоотических очагов. С 1944 по 2016 годы зарегистрировано 114 случаев заболевания людей и 2885 случаев заболевания животных (табл. 24). Наивысший показатель очаговости инфекции рассчитан по Улатаускому району, который составил 71 гол.

Таблица 24 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Карагандинской области (1944-2024 гг.)

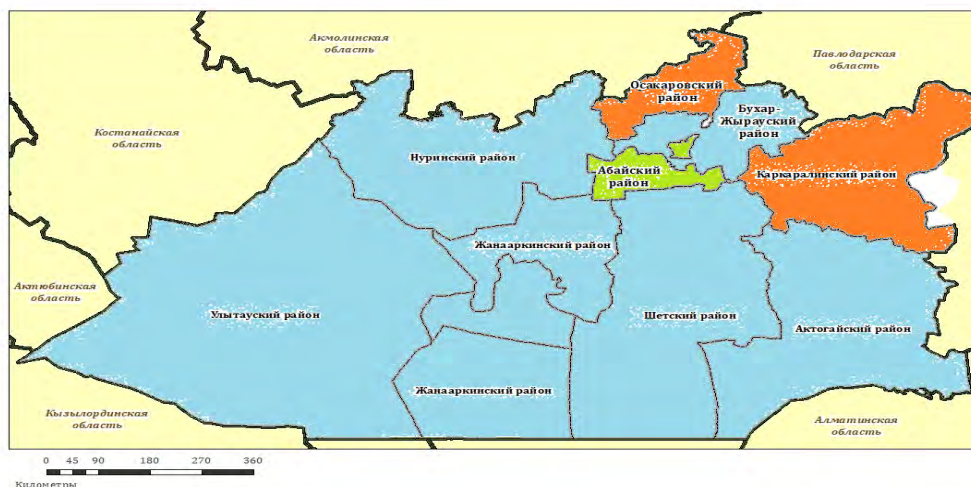
Район, город	Количество		Заболело		Очаговость гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Абайский	–	–	–	–	–
Актогайский	7	9	219	2	24,3
Бухар-Жырауский	16	17	79	21	4,6
Жана-Аркинский	9	15	76	13	5,1
Каркаралинский	26	31	588	42	19,0
Нуринский	9	13	225	22	19,6
Осакаровский	20	24	550	2	22,9
Улытауский	10	11	781	–	71,0
Шетский	17	17	367	12	21,6
Всего	114	137	2885	114	21,1

В 2016 г. в Шетском районе (с. Еркиндик) зарегистрировано 8 случаев заболевания людей, в т.ч. 2 с летальным исходом). В Актогайском районе (с. Ушарал) выявлено 2 заболевших человека.

Максимальный риск вспышек сибирской язвы имеется в Осакаровском, Каркапинском районах; низкий – в Актогайском, Нуринском, Улытауском, Бухар-Жырауском, Жанааркинском и Щетинском. Абайский район является условно-благополучным, в котором болезнь не регистрировали во все годы (рис. 40).

Дифференциация населенных пунктов Карагандинской области по степени риска заражения населения и восприимчивых животных представлена на рисунке 41, на котором отчетливо видно, что поселки с высоким риском сибирской

язвы сосредоточены в северо-восточной части области. Остальные населенные пункты всей территории области находятся в зоне с низкой степенью риска.



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, зеленый – условно благополучная территория

Рисунок 40 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Карагандинской области

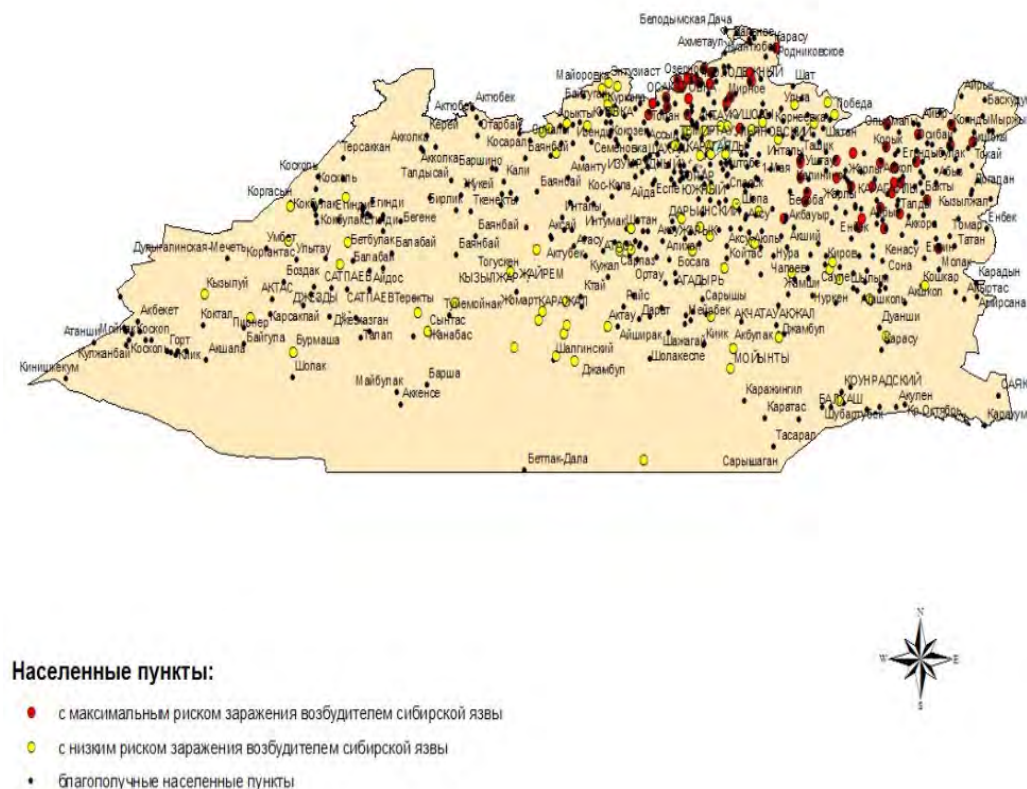


Рисунок 41 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Карагандинской области

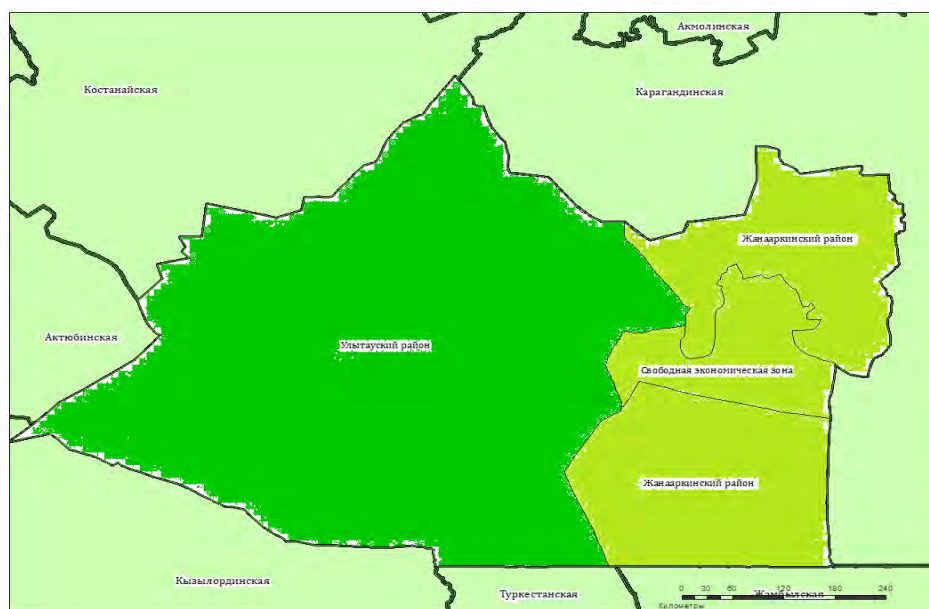
2.2.4.16 Улытауская область

Территориально в области расположены только два района с условно-благополучным риском вспышек сибирской язвы (индекс эпизоотичности 0,05). За период анализа (1944-1924 гг.) на территории области зарегистрировано 19 СНП и 26 эпизоотических очагов, в которых заболело 857 гол. сельскохозяйственных животных и 13 человек (табл. 25).

Таблица 25 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Улытауской области (1944-2024 гг.)

Район, город	Количество		Заболело		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Жана-Аркинский	9	15	76	13	5,1
Улытауский	10	11	781	–	71,0
Всего	19	26	857	13	33,0

Территория области характеризуется низким риском вспышек сибирской язвы, что демонстрируется на рисунке 42.



Зеленый цвет – низкий риск, светло-зеленый - условно благополучная территория

Рисунок 42 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Улытауской области

2.2.4.17 Туркестанская область

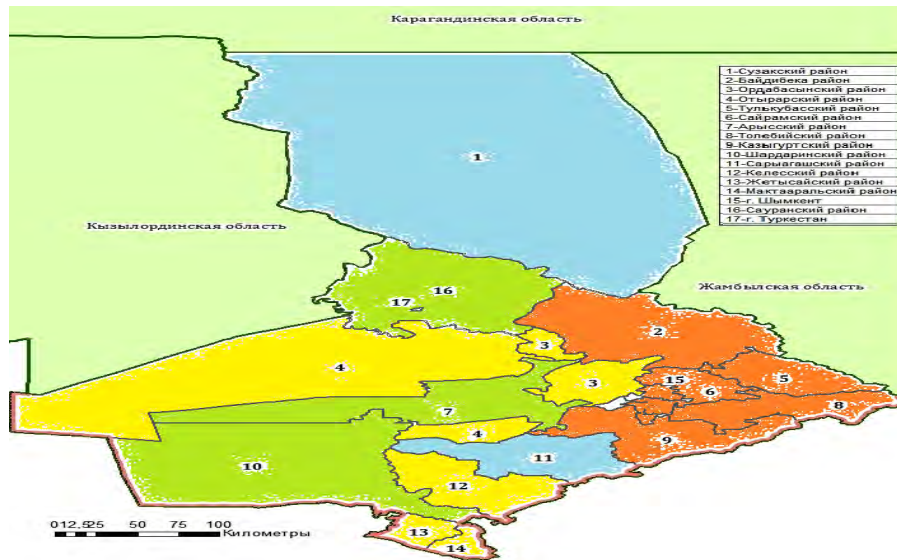
Туркестанская область расположена на территории Казахстана с максимальным риском вспышек сибирской язвы (индекс эпизоотичности равен 0,41). По большинству эпизоотологических показателей область является одной из самых неблагополучных на территории Казахстана.

За 1935-2024 гг. в области зарегистрировано 223 стационарно неблагополучных пункта и 472 эпизоотических очага сибирской язвы, в которых заболело 2697 животных и 472 чел. Вспышки инфекции отмечены также в трех городах – Кентау, Туркестан и Шымкент (табл. 26).

Таблица 26 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Туркестанской области (1935-2024 гг.)

Район, город	Количество		Количество заболевших		Очаговость, гол.
	СНП	очаги	животные	люди	
Аайдибекский	46	63	956	169	15,2
Казыгуртский	28	54	592	31	11,0
Махтааральский	2	2	8	7	4,0
Отрарский	3	3	4	3	1,3
Ордабасинский	12	16	172	10	10,8
Сайрамский	11	24	217	17	9,0
Сарыагашский и Келесский	20	49	225	42	4,6
Сузакский	12	17	57	35	3,4
Толедбийский	30	28	171	33	6,1
Тюлькубасский	41	118	202	81	1,7
г. Кентау	4	8	16	10	2,0
г. Туркестан	13	22	37	21	1,7
г. Шымкент	1	2	40	13	20,0
Всего	223	406	2697	472	6,6

Территория максимального риска вспышек сибирской язвы определена в Байдибекском, Тюлькубасском, Казгуртском, Толедбийском и Сайрамском районах, высокого – в Сарыагашском и Сузакском, низкого – в Махтааральском, Отрарском и Ордабасинском. На территории условно-благополучной зоны находятся Арысский и Шардарьинский районы (рис. 43).



Красный цвет – максимальный риск, синий – высокий, желтый – низкий, зеленый – условно благополучная территория

Рисунок 43 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Туркестанской области

Дифференциация населенных пунктов, расположенных в Туркестанской области, по степени риска заражения населения и восприимчивых животных представлена на рисунке 44, из которого следует, что наибольшее количество населенных пунктов имеют статус максимального риска заражения восприимчивых животных и населения сибирской язвой, причем эти поселения расположены преимущественно в центральной и восточной части области.



Рисунок 44 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Туркестанской области

2.2.5 Напряженность иммунитета у животных, вакцинированных против сибирской язвы

Известно, что важнейшим элементом системы противозoonотических мероприятий при сибирской язве является специфическая профилактика с использованием современных вакцинных препаратов.

Для определения иммунного статуса исследованы пробы сыворотки крови от иммунизированных сибиреязвенной вакциной животных из различных регионов и областей республики. Уровень антител после иммунизации (через 1 и 3 мес.) определяли у животных различных природно-климатических зон Казахстана. Всего в реакции непрямой агглютинации (РНГА) исследовано 926 проб сывороток крови (499 проб от КРС и 427 проб от МРС).

Установлено, что поствакцинальные антитела в пороговых титрах наблюдаются в 865, или в 93,4% от числа исследованных (табл. 27).

Таблица 27 – Показатели поствакцинальных антител у иммунизированных против сибирской язвы животных

Район	Крупный рогатый скот		Мелкий рогатый скот	
	через 1 мес.	через 3 мес.	через 1 мес.	через 3 мес.
Карагандинская область				
Актогайский	1:59±1,6	1:116±2,9	1:57±3,2	1:120±3,3
Шетский	1:62 ± 4,3	1:128± 3,9	1:49±3,6	1:121±4,1
Акмолинская область				
Аршалынский	1:60±2,8	1:132±1,8	1:62±4,5	1:130±4,7
Жамбылская область				
Жуалинский	1:52±2,8	1:115±3,6	1:64±5,2	1:121±4,1
Таласский	1:59±4,7	1:128±2,6	1:61±5,5	1:128±3,3
Т. Рыскулов	1:46±4,7	1:106±1,9	1:56±3,4	1:111±3,3
Меркенский	1:52±6, 2	1:108±4,7	1:58±4,8	1:110±6,6
Байзакский	1:42 ± 2,7	1:110±2,8	1:50 ± 4,1	1:114±5,3
Жамбылский	1:62±3,4	1:86±6,1	1:42±2,5	1:128±5,4
Мойынкумский	1:56±5,8	1:128±7,4	1:62±4,3	1:128±5,1
Сарысуский	1:40 ± 5,7	1:112±7,1	1:49 ± 4,1	1:116±5,0
Костанайская область				
Денисовский	1:62±4,4	1:116±4,6	1:57±6,2	1:112±3,9
Актюбинская область				
Хромтауский	1:60±6,9	1:114±5,2	1:59±3,3	1:116± 6,1
Айтекебийский	1:59±2,4	1:117±5,4	1:48±5,7	1:128±6,6
Западно-Казахстанская область				
Казталовский	1:46 ± 5,6	1:108±5,8	1:40 ± 1,7	1:120±7,2

В целом серопозитивность сывороток крови через 1 и 2 мес. после иммунизации выше порогового значения в РНГА составила 93,4% (рис. 45). У 3,1% животных выявлен низкий уровень антител, а у 3,5% отсутствовал.

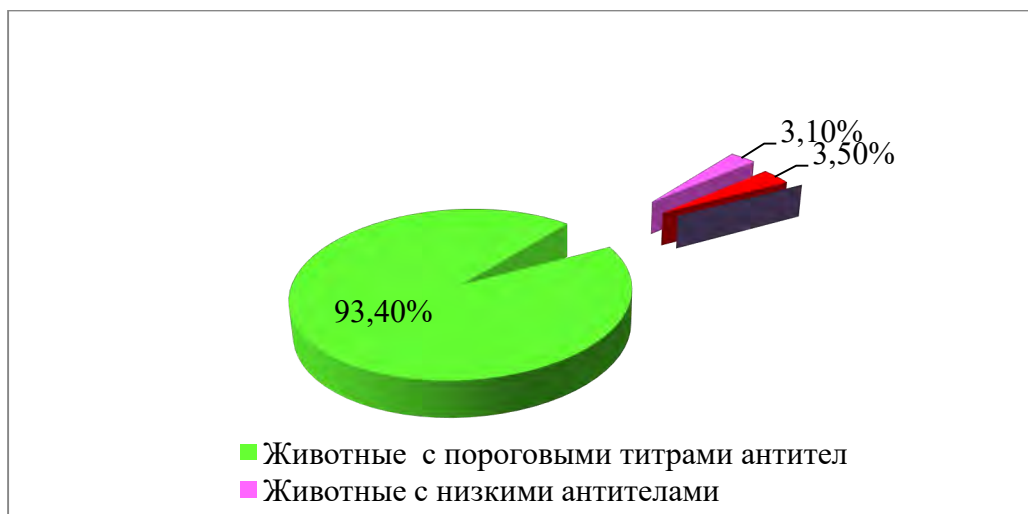


Рисунок 45 – Напряженность иммунитета у вакцинированных животных против сибирской язвы

Анализ серологических исследований по видам животных, показал, что из 499 проб сыворотки крови от крупного рогатого скота низкие титры антител установлены в 21 пробе, что составляет 4,2%. Полное отсутствие антител установлено в 14 пробах, или в 2,8% (рис. 46).



Рисунок 46 – Напряженность иммунитета у вакцинированного крупного рогатого скота против сибирской язвы

В сыворотках крови от мелкого рогатого скота, из 427 проб низкие показатели антител установлены в 8 или в 1,9%, и не выявлены в 18 пробах, что составляет 4,2%, (рис. 47).

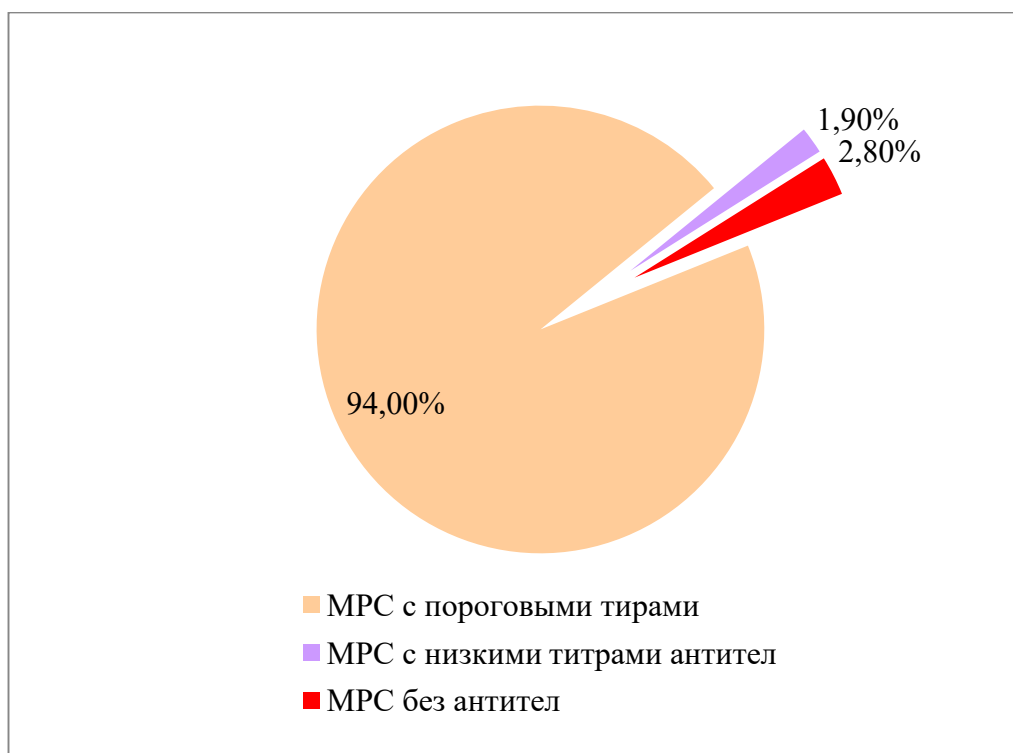


Рисунок 47 – Напряженность иммунитета у вакцинированного мелкого рогатого скота против сибирской язвы

В связи с высокой вероятностью вспышек сибирской язвы в активных стационарно неблагополучных пунктах Казахстана, и полученными результатами, считаем необходимым:

- проводить повторное исследование сывороток крови от животных через 6 мес. после вакцинации против сибирской язвы;
- при получении низких результатов сывороток крови в РДСК, проводить дополнительную вакцинацию животных и ежегодно двукратную вакцинацию всего поголовья;

Также, на основании полученных результатов исследований, считаем целесообразным проведение ежегодных выборочных мониторинговых исследований животных (1-2% поголовья) на наличие поствакцинального иммунитета (особенно перед выгоном на пастбища).

2.2.6 Почвенные очаги сибирской язвы на территории Республики Казахстан

Сибирская язва относится к ярко выраженной почвенной инфекции. В почве возбудитель болезни при определенных условиях совершает полный цикл своего развития, длительно сохраняя жизнеспособность. Почва является зоной инкубации и концентрации *Bacillus anthracis*. Контаминированная спорами почва может оставаться источником инфекции многие десятилетия.

Отсутствие полных и достоверных сведений о месторасположении почвенных сибиреязвенных захоронений является одной из главных причин рецидивирующих вспышек и перманентности эпизоотического процесса сибирской язвы.

В настоящее время в Республике Казахстан насчитывается более двух тысяч почвенных очагов сибирской язвы, расположенных на территории всех областей. Эти территории, исходя из особенностей эпизоотического процесса сибирской язвы, являются основными причинами рецидивов инфекции и представляют повышенную эпизоотическую, эпидемиологическую и биологическую опасность.

Особо следует отметить, что в последний период, в связи с урбанизацией населения Казахстана и расширением площади застроек, некоторые сибиреязвенные захоронения оказались в черте городов и населенных пунктов, что значительно повысило их опасность. Отмечены случаи не санкционированного переноса поверхностного оборудования почвенных захоронений, мешающих строительству и прокладке коммуникаций, на расстояние 200-300 и более метров от их фактического расположения.

На протяжении последних 50 лет были предложены различные способы ликвидации почвенных очагов, от переноса скотомогильников в недоступные для животных и человека места и их бетонирования, в том числе и непосредственно в месте захоронения трупов, до санации почвы скотомогильника химическими или физическими методами.

Специальная программа по борьбе с сибирской язвой в настоящее время должна включать на государственном и региональном уровнях не только

мероприятия по профилактике болезни, в том числе специфической, с применением вакцин, но и комплекс карантинных мероприятий в очаге инфекции. Важными являются также мероприятий по выявлению старых сибиреязвенных захоронений, их обустройству с дальнейшим обеззараживанием и ликвидацией.

2.2.6.1 Классификация почвенных очагов сибирской язвы по степени биологической опасности

На территории Казахстана имеются многочисленные участки почвы с обсеменением возбудителем сибирской язвы на глубину до 30-40 см. Такие участки очень часто расположены на пастбищах или возникли в результате попадания в почву возбудителя сибирской язвы при убое больных животных и вскрытии трупов. Такие участки, как правило, имеют большую площадь. Зачастую границы таких территорий не могут быть точно определены, и на них чаще происходят заражение животных возбудителем сибирской язвы.

Особую опасность представляют почвенные очаги сибирской язвы, или сибиреязвенные захоронения. Почвенные очаги сибирской язвы, как правило, представляют собой «старые» места захоронения трупов животных, павших от сибиреязвенной язвы.

Главной характеристикой почвенного очага сибирской язвы, позволяющей судить о его потенциальной эпизоотической опасности, является способ уничтожения трупа павшего или вынужденно убитого животного.

До 50-х годов двадцатого столетия требования к захоронению трупов животных, павших от сибирской язвы, отсутствовали и это были преимущественно стихийные захоронения. Трупы животных оставляли на пастбищах или, в лучшем случае, зарывали в землю. Захоронения устраивали, как правило, на месте гибели животного или в непосредственной близости от него – вдоль скотопрогонных трасс, в местах выпаса или убоя животного. Сведения о дезинфекционных мероприятиях во время захоронения трупов животных, павших от сибирской язвы в этот период, отсутствуют. Такие захоронения, проведенные в указанный период,

представляют большую опасность как в эпизоотическом, так и эпидемиологическом отношении до настоящего времени.

Согласно «Кадастра стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан (1948-2002 годы)», на территории Казахстана в 1935-1950 гг. официально зарегистрировано 555 вспышек сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных разных видов – крупного рогатого скота, лошадей, мелкого рогатого скота. Однако следует учесть, что до 1950 г. официальная регистрация вспышек сибирской язвы, как и других инфекционных болезней, была налажена крайне слабо. В связи с этим, можно предполагать, что их было значительно больше, чем по имеющимся сведениям.

В период с 1951 по 1995 годы требования по уничтожению павших от сибирской язвы сельскохозяйственных животных были изложены в «Ветеринарно-санитарных правилах по утилизации, уборке и уничтожению трупов животных и отходов, получаемых при переработке сырых животных продуктов», утвержденных Министерством сельского хозяйства СССР 6 апреля 1951 г.

Наиболее надежным способом уничтожения трупов павших от сибирской язвы животных является сжигание на специализированных утилизационных заводах (утильзаводах). Однако в 50-60 годы прошлого столетия в Казахстане было крайне мало таких предприятий. В связи с этим, сжигание трупов животных проводилось на месте падежа животных в траншеях или ямах. Обнаруживаемые в местах таких захоронения трупов животных костей свидетельствует, что проводилось не полное сжигание до образования полного зольного остатка. Неполное поверхностное сжигание трупов не дает гарантированного уничтожения возбудителя сибирской язвы.

В биотермических ямах, или ямах Беккари, строительство и обустройство которых начато внедряться еще в начале 50-х годов прошлого столетия, захоронение трупов животных регламентировалось без сжигания. Правильное устройство биотермических ям обеспечивает быструю гибель многих видов микроорганизмов за счет анаэробного разложения трупов и невозможности проникновения в почву возбудителя. Однако на практике устройство

биотермических ям не всегда соответствовало предъявляемым требованиям и не рекомендовалось для обеззараживания сибиреязвенных трупов.

Нами проведен анализ вспышек сибирской язвы в местах почвенных захоронений трупов различными методами и рисками повторных вспышек инфекции. При этом проанализировано 4660 вспышек сибирской язвы на территории Казахстана за 1935-2015 гг. Установлено, что на территориях неизвестных захоронений и практикуемых в этот период захоронений трупов в почву на небольшую глубину (30-40 см) риск повторных вспышек сибирской язвы следует расценивать как высокий. В местах таких захоронений, практикуемых в 1935-1950 гг., повторные вспышки инфекции регистрировали в 555 случаях (табл. 28).

Таблица 28 – Классификация почвенных очагов сибирской язвы по степени опасности в зависимости от давности и способа захоронения

Период (годы)	Способ захоронения (уничтожения) трупов	Риск повторных вспышек	Количество вспышек
1935-1950	Неизвестные захоронения	высокий	555
	Захоронение в почву	высокий	
1951-1995	Сжигание на утильзаводах	отсутствует	4008
	Захоронение в ямы Беккари (битермические ямы)	высокий	
	Захоронение в почву	высокий	
	Неполное сжигание (без образования зольного остатка)	высокий	
1996-2015	Полное сжигание (с образованием зольного остатка)	низкий	97

В 1996 г. были введены новые ветеринарно-санитарные правила по профилактике сибирской язвы человека и животных (СП 3.1.089-96 и ВП 13.3.1320-96), а в 2002 г. вышел Закон Республики Казахстан «О ветеринарии», в котором определено сжигание трупов животных, павших от сибирской язвы, только с образованием зольного остатка. В 2014 г. ветеринарная служба республики была оснащена современными инсинераторами для сжигания трупов животных, павших от сибирской язвы.

В зависимости от места расположения почвенные очаги сибирской язвы классифицируются по степени потенциальной опасности.

К первой категории относятся почвенные захоронения, расположенные на значительном удалении от населенных пунктов. Для таких объектов предусматривается обязательное ограждение по всему периметру при помощи канав и прочной изгороди (металлической либо бетонной) высотой не менее 1,5 м и площадью не менее 5 м², а также установка предупредительных знаков с обозначением «Сибирская язва». Обустроенный сибиреязвенный очаг первой категории изображен на рисунке 48.



Рисунок 48 – Почвенный очаг сибирской язвы первой категории

Вторая категория включает почвенные очаги сибирской язвы, расположенные в районах потенциального затопления, а также на территориях, предназначенных для перспективного инфраструктурного развития - таких как зоны прокладки трубопроводов, строительства транспортных магистралей, объектов жилищного и промышленного назначения, а также участков добычи полезных ископаемых и иных видов хозяйственного освоения.

Третья категория – не обустроенные, или недостаточно оборудованные сибирезвенные захоронения, расположенные на территории (или вблизи) населенных пунктов (рис. 49).



Рисунок 49 – Почвенный очаг сибирской язвы, оборудованный не по требованиям

Наличие точных и полных данных о местоположении почвенных очагов сибирской язвы является необходимым условием для проведения профилактического контроля при выполнении земляных работ, включая строительство, прокладку транспортных и трубопроводных коммуникаций, освоение месторождений полезных ископаемых и другие виды хозяйственной деятельности. Отсутствие информации о территориях, инфицированных возбудителем сибирской язвы, а также процессы урбанизации и иные формы антропогенного воздействия, создают дополнительные риски возникновения и распространения данной инфекции. В связи с этим, очень важными являются сведения о точных географических координатах стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов и почвенных сибирезвенных захоронений.

Известно, что месторасположение и плотность сибирезвенных захоронений во многом зависит от плотности населенных пунктов и поголовья восприимчивых животных. Нами установлены показатели плотности стационарно

неблагополучных пунктов (СПН) и почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан в расчете на 1000 км², что представлено в таблице 29. Расчет проводили делением общей площади территории области на количество стационарно неблагополучных пунктов и почвенных очагов сибирской язвы.

Таблица 29 – Плотность СПН и почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан

Область	Площадь области тыс. км ²	Количество			
		СПН по кадастру, абс.	СПН на 1000 км ²	почвенные очаги, абс.	почвенные очаги на 1000 км ²
Туркестанская	116,3	223	1,91	361	3,10
Северо-Казахстанская	98,0	152	1,55	160	1,63
Акмолинская	146,2	223	1,52	250	1,71
Западно-Казахстанская	151,3	156	1,03	223	1,47
Жетысуская	118,6	121	1,02	198	1,67
Восточно-Казахстанская	97,8	87	0,89	101	1,03
Павлодарская	124,8	114	0,91	149	1,20
Костанайская	196,0	159	0,81	311	1,59
Абайская	185,5	120	0,64	178	1,04
Жамбылская	144,3	91	0,63	189	1,31
Алматинская	105,3	64	0,60	73	0,69
Карагандинская	239,0	96	0,40	109	0,46
Актюбинская	300,6	102	0,34	122	0,40
Кызылординская	226,0	51	0,23	57	0,25
Атырауская	118,6	25	0,21	22	0,19
Улытауская	188,7	19	0,10	9	0,05
Мангистауская	165,6	6	0,04	6	0,04
Всего	2722,8*	1809	–	2518	–

Примечание: * – данные без городов Астана, Алматы, Шымкент

2.2.6.2 Алгоритм изыскания и эпизоотологического обследования почвенных очагов сибирской язвы

В настоящее время на территории Казахстана насчитывается более двух тысяч почвенных очагов сибирской язвы. По литературным данным возбудитель сибирской язвы в почве и других объектах внешней среды сохраняет активность 40-100, а по отдельным сообщениям до 200 лет.

В 2002 г. в связи с недостатком данных по оценке рисков заражения людей и сельскохозяйственных животных возбудителем *Bacillus anthracis*, специалисты лаборатории сибирской язвы КНЦКЗИ инициировали сбор информации по эпизоотологии и эпидемиологии сибирской язвы в период с 1948 по 2002 гг. В сборе информации и ее систематизации принимали участие специалисты КГСЭН МЗ РК, КазНИВИ, противочумных станций, республиканской и областных СЭС МЗ РК, ветеринарной службы МСХ РК. В результате был составлен и издан «Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы)».

В документе представлена следующая информация:

- название области, района, стационарно неблагополучного по сибирской язве населенного пункта с географическими координатами;
- очаги эпизоотические и эпидемические, но не почвенные (географические координаты);
- бытовое название очага или ориентиры на местности;
- дата заболевания животных по видам, количество заболевших, исход;
- дата заболевания людей, исход.

Практика сбора данных для разработки «Кадастра ...» показала, что в некоторых случаях географические координаты эпизоотического очага сибирской язвы совпадают с местом захоронения животных. Иными словами, где корова пала, там ее и захоронили. Однако не всегда представляется возможным определить место выпаса и падежа животного.

При невозможности определить точное место захоронения животных, павших от сибирской язвы, по ветеринарно-санитарным карточкам, кадастровым сведениям и изысканиям на местности, считаем нецелесообразным дальнейшее выявление неустановленных почвенных очагов сибирской язвы. Если не найден старый почвенный очаг сибирской язвы (нет ориентиров, но сведения о падеже животных указаны в кадастре), составляется акт, что в данном стационарно неблагополучном населенном пункте имеется эпизоотический очаг, но не найден почвенный очаг сибирской язвы.

Методика обнаружения неустановленных почвенных очагов.

Полевым изысканиям почвенных очагов сибирской язвы должно предшествовать изучение документов о случаях заболевания сибирской язвой животных и людей в данной местности. Сведения могут быть получены при использовании следующих данных:

- кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы);
- опрос жителей близлежащего населенного пункта, в том числе старожилов;
- анализ ветеринарно-санитарной карточек.

Сведения о географических координатах стационарно неблагополучных пунктов, указанных в «Кадастре...» представляют ценную информацию для специалистов ветеринарных и санитарных служб, т.к. там представлена информация о месте заражения животного, название населенного пункта пастбищами, являющиеся неблагополучными по сибирской язве.

Проведение лабораторного исследования почвенных очагов сибирской язвы считаем целесообразным только в случае переноса (перезахоронения). Порядок и методика лабораторных исследований подробно изложены в разработанных нами методических рекомендациях «Организация санитарно-противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий при сибирской язве в Республике Казахстан».

2.2.6.3 Изыскание почвенных очагов сибирской язвы на территории областей Республики Казахстан

Согласно протоколу заседания Правительства Республики Казахстан (№ 25 от 08.07.2016. «О ветеринарном контроле и состоянии скотомогильников») научными сотрудниками ТОО «КазНИВИ» при нашем непосредственном участии проведены экспедиционные эпизоотологические обследования территорий восьми областей республики, паспортизации и определению точного месторасположения неустановленных сибиреязвенных захоронений (табл. 30).

Таблица 30 – Результаты эпизоотологического обследования по определению местонахождения сибиреязвенных захоронений (СЯЗ) в Казахстане

Область	Обследо- вано районов	Обследо- вано СЯЗ*	Не обнаружено СЯЗ	Установлено СЯЗ	
				кол-во	%
Акмолинская	16	185	165	20	10,8
Карагандинская	8	113	78	35	31,0
Кызылодинская	4	41	7	34	83,0
Мангистауская	4	6	6	–	–
Павлодарская	7	48	–	48	100,0
Туркестанская	7	95	66	29	30,5
Западно-Казахстанская	9	84	5	79	94,0
Костанайская	10	144	137	7	4,9
Всего	65	716	464	252	35,2

Примечание: * – по данным комитета ветеринарного контроля и надзора

Всего в 65 районах, входящих в состав областей, представленных в таблице 28, обследовано 716 сибиреязвенных захоронений. Установлены и определены географические координаты 252 или 34,9% почвенных очагов. В настоящее время остаются неустановленными 454 почвенных сибиреязвенных очага, требующих дополнительных изысканий и уточнений.

Сводные данные установленных и неустановленных сибиреязвенных захоронений на территории Республики Казахстан представлены на рисунке 50, на котором синим цветом показаны установленные, а красным – неустановленные почвенные сибиреязвенные очаги на территории Республики Казахстан.

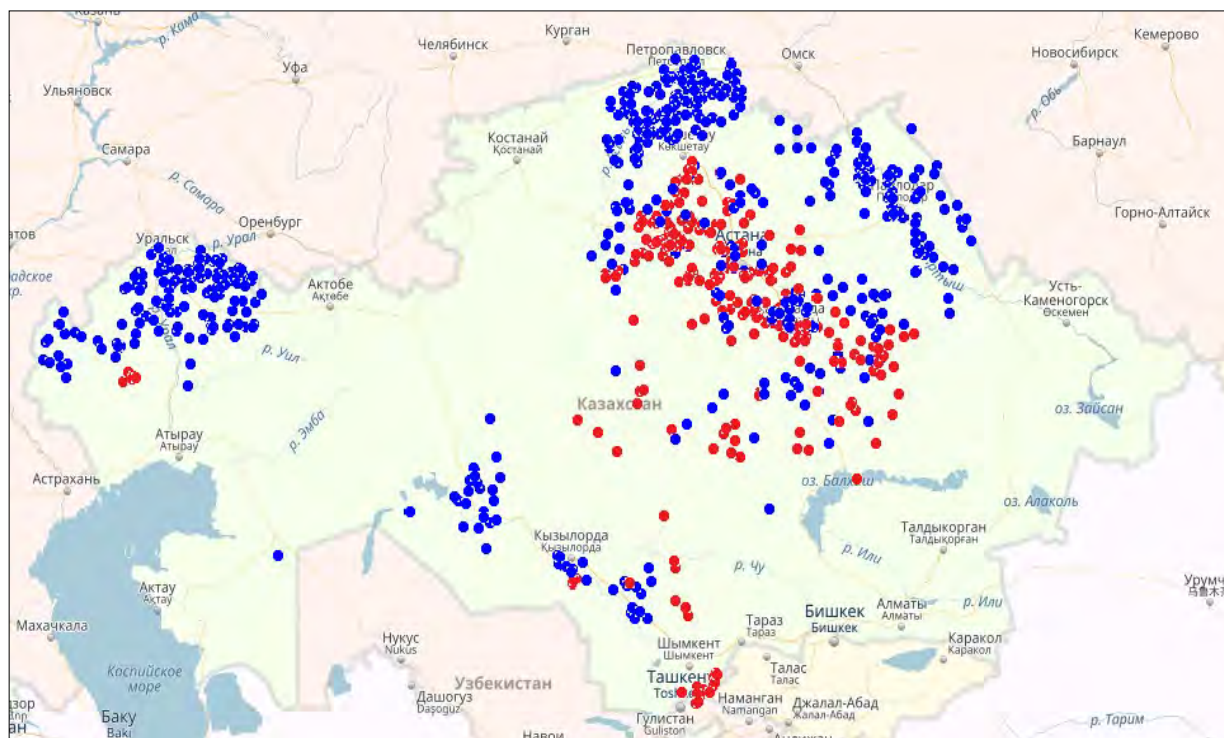


Рисунок 50 – Установленные (синий цвет) и неустановленные (красный цвет) сибиреязвенные захоронения на территории Республики Казахстан

2.2.6.3.1 Акмолинская область

В Акмолинскую область осуществлены экспедиционные выезды в 16 районов – Аккольский, Аршалинский, Атбасарский, Астраханский, Буландинский, Енбекшилдерский, Ерементауский, Егиндикольский, Есильский, Жаксынский, Жаркаинский, Зерендинский, Коргалжынский, Сандыктауский, Шортандинский и Целиноградский.

На территории перечисленных районов в общей сложности обследовано 185 почвенных сибиреязвенных очагов, согласно данным кадастра. При этом установлено 20 сибиреязвенных захоронений и определены их точные координаты, что составляет 10,8% от числа обследованных. Не установленными остаются 165 очагов (табл. 31).

Таблица 31 – Результаты выявления местонахождения почвенных сибирезвенных захоронений на территории Акмолинской области

Район	Не обнаруженные (по КВКН)	Установленные		Неустановленные
		кол-во	%	
Целиноградский	11	1	9,1	10
Шортандинский	12	–	–	12
Жаксынський	9	–	–	9
Сандыктауский	24	2	8,3	22
Егиндикольский	5	2	40,0	3
Коргалжынский	11	–	–	11
Зерендинский	14	5	35,7	9
Ерементауский	11	1	9,1	10
Енбекшилдерский	4	3	75,0	1
Атбасарский	32	2	6,3	30
Астраханский	20	–	–	20
Аршалинский	12	1	8,3	11
Жаркаинский	3	2	66,7	1
Буландинский	9	–	–	9
Аккольский	7	–	–	7
Есильский	1	1	100,0	–
Всего	185	20	10,8	165

В качестве примера приводим одно из установленных сибирезвенных захоронений, расположенном на территории сельского округа Бостальский (урочище Сары-Куль), что представлено на рисунке 51.



Рисунок 51 – Предполагаемое сибирезвенное захоронение в Акмолинской области (урочище Сары-Куль)

2.2.6.3.2 Карагандинская область

В Карагандинской области изыскательские работы по установлению сибиреязвенных захоронений проведены в восьми районах (Актогайский, Улытауский, Каркаралинский, Бухар-Жырауский, Жанааркинский, Нуринский, Осакаровский, Шетский) и трех городах (Темиртау, Сарань, Караганда). Согласно данным кадастра, обследовано 120 предполагаемых почвенных очагов сибирской язвы. Из них подтверждено местонахождение 35 очагов, что составляет 29%. Не установленными остаются 78 очагов, которые требуют дополнительных изысканий и эпизоотологического обследования (табл. 32).

Таблица 32 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Карагандинской области

Район	Необнаруженные (по КВКН)	Установленные		Неустановленные
		кол-во	%	
Актогайский	7	–	–	6
Бухар-Жырауский	16	2	12,5	11
Жанааркинский	29	5	17,2	10
Каркаралинский	15	6	40,0	21
Нуринский	12	1	8,3	11
Осакаровский	21	14	66,7	7
Улытауский	10	2	20,0	7
Шетский	10	5	50,0	5
Всего	120	35	29,2	78

Наибольшее количество неустановленных сибиреязвенных захоронений обнаружено в Осакаровском районе. По кадастровым данным установлено 14 очагов (с. Трудовой, с. Родниковское, с. Торт Кудук, с. Сенокосное, с. Акпан, с. Карагайлы, с. Коллективное, п. Осакаровка, с. Пионерский, с. Пришимское, с. Батпак, с. Крестовка, с. Сарыөзек, с. Сельстрой, с. Садовое, с. Топан).

В целом из 120 обнаруженных сибиреязвенных захоронений в Карагандинской области 35 были установлены, что составляет 29,3%. Пример предполагаемого сибиреязвенного захоронения, установленного в с. Акпан демонстрируется на рисунке 52.



Рисунок 52 – Предполагаемое место сибирезвонного захоронения в Карагандинской области (с. Акпан)

2.2.6.3.3 Кызылординская область

Экспедиционные выезды осуществлены в 4 сельских района Кызылординской области – Аральский, Жалагашский, Казалинский, Сырдарьинский и г. Кызылорда, что позволило установить 34 почвенных сибирезвонных очага из 41 не обнаруженных ранее, или 82,9% обследованных. Не установленными остаются 7 очагов, которые требуют дополнительных изысканий (табл. 33).

Таблица 33 – Результаты выявления сибирезвонных захоронений на территории Кызылординской области

Район	Необнаруженные (по КВКН)	Установленные		Неустановленные
		кол-во	%	
Жалагашский	14	14	100,0	–
Сырдаринский	7	6	85,7	1
Казалинский	1	1	100,0	–
Аральский	12	12	100,0	–
г. Кызылорда	7	1	14,3	6
Всего	41	34	82,9	7

В Жалагашском районе из 14 неустановленных сибиреязвенных захоронений установлены все 14, проведена их паспортизация и определены точные географические координаты на территории сельских округов Бухарбай Батыра, Енбек, Ынтымак, Ески Енбек, Мадениет, Шаменовар, Аксу, Каракеткен.

Пример установленного сибиреязвенного захоронения, расположенного на территории сельского округа Аккум Кызылординской области, представлен на рисунке 53.



Рисунок 53 – Предполагаемое место сибиреязвенного захоронения в сельском округе Аккум Кызылординской области

В Сырдарьинском районе установлены географические координаты 6 сибиреязвенных захоронений, расположенных на территории сельских округов Жетиколь, Когалыколь, Ширкейли и Акжарма.

В Аральском районе также установлены все ранее не обнаруженные почвенные очаги сибирской язвы и уточнены их точные географические координаты. В г. Аральске определены географические координаты сибиреязвенного захоронения, расположенного на территории заготконторы. В г. Кызылорда установлено одно сибиреязвенное захоронение, находящееся в пригородном хозяйстве (совхоз Абая).

2.2.6.3.4 Мангистауская область

Проведено эпизоотологическое обследование почвенных сибирезвенных очагов в 4 районах Мангистауской области – Мангистауском, Манайлинском, Каракиянском и Тапкарганском. В кадастре СНП по Мангистауской области указаны 6 стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язве животных, зарегистрированных в 1967, 1969 и 1970 гг. При этом подтверждено место нахождения всех 6 почвенных очагов инфекции. В Каракиянском районе в 1969 г. в населенных пунктах Торты и Курык отмечены случаи сибирской язвы животных и два случая заболевания людей, один из которых со смертельным исходом (архив материалов: «Постановление Совета Министров Казахской ССР от 21 октября 1969 г. № 645»). Трупы павших животных сжигались обычным методом. В 1970 г. зарегистрирован очаг сибирской язвы в Тупкараганском районе (пос. Аташ). В данном населенном пункте пал один заболевший верблюд, труп которого утилизирован сжиганием. В архивных материалах во всех отмеченных выше случаях сибирской язвы животных на территории Мангистауской области (бывшая Гурьевская область) не указаны ориентиры местонахождения очага и топографические координаты.

На основании архивных данных и отсутствия в документах конкретных предполагаемых мест сожжения трупов животных, следует отметить, что из-за большой площади территории, крайне сложно определить точные места сожжения трупов и захоронения павших животных от сибирской язвы.

Исполнителям также не удалось получить каких-либо конкретных данных в результате опроса местных жителей, работавших в период 1967-1970 гг. в анализируемых населенных пунктах. Таким образом, 6 почвенных очагов в Мангистауской области остаются неустановленными.

Сводные данные по результатам экспедиционных выездов сотрудников КазНИВИ с нашим участием в Мангистаускую область для эпизоотологического обследования и выявления почвенных сибирезвенных захоронений представлены

в таблице 34, из которой следует, что из 6 не обнаруженных сибирязвенных захоронений все на настоящий момент являются не установленными.

Таблица 34 – Результаты выявления сибирязвенных захоронений на территории Мангистауской области

Район	Кол-во не обнаруженных СЯЗ по КВКН	Установленные СЯЗ	Не установленные СЯЗ
Мангистауский	3	–	3
Манайлинский	1	–	1
Каракиянский	1	–	1
Тапкарганский	1	–	1
Всего	6	–	6

2.2.6.3.5 Павлодарская область

В Павлодарскую область для установления необнаруженных сибирязвенных захоронений осуществлены экспедиционные выезды в 7 сельских районов – Актогайский, Баянаульский, Качирский, Шербактинский, Иртышский, Лебяжинский, Павлодарский и г. Экибастуз.

Эпизоотологическому обследованию с уточнением географических координат подвергнуты 48 почвенных сибирязвенных очагов. При этом, установлены все 48 захоронений (100%), что представлено в таблице 35.

Таблица 35 – Результаты выявления сибирязвенных захоронений на территории Павлодарской области

Район	Необнаруженные	Установленные	Неустановленные
Актогайский	7	7	–
Баянаульский	8	8	–
Качирский	6	6	–
Шербактинский	5	5	–
Иртышский	12	12	–
г. Экибастуз	1	1	–
Лебяжинский	4	4	–
Павлодарский	5	5	–
Всего	48	48	–

В Актогайском районе обнаружено 7 сибирезвенных захоронений, расположенных на территории населенных пунктов Харьковское, Актогай, Муткенова, Естая, Кожамжар, Рассвет. Установленное сибирезвенное захоронение в с. Муткенова демонстрируется на рисунке 54.



Рисунок 54 – Почвенный очаг сибирской язвы, расположенный в Павлодарской области (с. Муткенова)

В Баянаульском районе установлено место нахождения 7 почвенных очагов сибирской язвы (отделение Сарт Бокетколь, с. Октябрь, с. Жанажол Акши, с. Карабулак, с. Ленина, п/х Иртыш, Лекер, Белагаш).

В Качирском районе выявлено 4 почвенных очага (с. Бекмурат, с. Октябрьское, с. Береговое, с. Инталы).

В Щербактинском районе также установлено 4 сибирезвенных захоронения (с. Бориктал, с. Сосновка).

В Иртышском районе нами установлены 12 почвенных очагов (с. Амангельды, урочище Аксу, Каракудукский с/о, с. Караоткел, урочище Зергер, Каракудукский с/о, с. Кенес, урочище Аралсоры, с. Косагаш, урочище Бектенова, с. Косагаш, с. Кылагаш, с. Тобелес, точка Озек, с. Степное, с. Жарбулак, с. Северный).

В Лебяжинском районе обнаружены и определены географические координаты 4-х почвенных очагов (с. Бескарагай, с. Жамбыл, с. Черное, с. Шоктал).

В Павлодарском районе установлено 5 сибирязвенных захоронений (с. Московка, с. Павлодарское, с. Новоямышево, с. Ольгинка, с. Караколь). В г. Экибастуз (208 квартал) установлен почвенный очаг сибирской язвы, во дворе жилого дома, где в настоящее время проживают люди.

Следует отметить, что в процессе изысканий в «Кадастре стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы) в разделе географических координат по Павлодарской области обнаружена техническая ошибка, в частности значения северной широты и восточной долготы перепутаны местами. В процессе исследований были определены точные координаты и внесены соответствующие поправки.

Таким образом, из 48 не обнаруженных ранее сибирязвенных захоронений на территории Павлодарской области, все (100%) были установлены, проведена их паспортизация и определены географические координаты.

2.2.6.3.6 Туркестанская область

Осуществлены экспедиционные выезды в 7 сельских районов Туркестанской области и г. Кентау. В ходе изыскательских работ установлено 29 сибирязвенных захоронений, что составляет 30,5%. Не установленными остается 166 почвенных очагов сибирской язвы (табл. 36).

Так, в Байдибекском районе из 20 неустановленных определено 18 почвенных очагов сибирской язвы (с. Жанаталап, с. Турмыс, с. Ортақшил, с. Лентьевка, с. Орловка, с. Берлик, с. Акмешит, с. Кок-Тугай, с. Кенес, с. Коктобе, с. Танатар, с. Нижний Боралдай, с. Акбастау, с. Верхний Боралдай, с. Талап, с. Сарыбулак).

В Толебийском районе из 10 не установленных сибирязвенных захоронений установлены все. В Мактаральском, Кызыгуртском и Сарыагашском районах, в связи с демаркацией границы, 9 сибирязвенных захоронений отчуждены на территорию Узбекистана.

Таблица 36 – Результаты выявления сибирязвенных захоронений на территории Туркестанской области

Район	Необнаруженные (по КВКН)	Установленные		Неустановленные
		кол-во	%	
Байдибекский	20	18	90,0	2
г. Кентау	1	1	100,0	–
Созакский	2	–	–	2
Мактааральский	1	1*	100,0	1
Кызыгуртский	17	3*	17,6	17
Сарыагашский	7	5*	71,4	7
Тюлькубасский	37	–	–	37
Толебийский	10	10	100,0	–
Всего	95	29	30,5	66

Примечание: * – в настоящее время находятся на территории Узбекистана

Таким образом, из 95 не обнаруженных ранее сибирязвенных захоронений на территории Туркестанской области, 29 в результате изыскательских работ были установлены, что составляет 30,5%.

2.2.6.3.7 Западно-Казахстанская область

Полевые изыскания и эпизоотологический анализ неустановленных почвенных очагов в Западно-Казахстанской области показал, что как и в других областях, координаты большинства СНП по причине приблизительных данных (градусов и минут), имеют большие отклонения и, судя по показаниям измерительных приборов, могут находиться в других районах, а в отдельных случаях на приграничных территориях ближнего зарубежья.

В Зеленовском районе почвенные очаги сибирской язвы обнаружены в пос. Большой Чаган, пос. Гремячий, пос. Озерное и в пос. Балабаново.

В Теректинском районе определены точные координаты сибирязвенных захоронений в поселках. Федоровка, Кабылтобе, Жайык, Макпал, Шепетас, Тельман и Косауыз.

Координаты установленных сибирезвенных захоронений в Казталовском районе определены в поселках Караоба, Бостандык (Бекей), Талдыкудык, Абиш, Караузен, Жалпактал, Шегентай, Комекши, Коктерек и ауле Енбек,

В Акжаикском районе определены географические координаты сибирезвенных захоронений в с. Кадыркул, с. Феофаново, с. Самал и в с. Шакир.

В Таскалинском районе уточнены координаты в поселках Крутой и Вавилино, в с. Беленькое (Ак-Кудук), поселках Рамазан Кудук, Чижа, в с. Бирлик, п.Чижа-1. В Акжаикском районе почвенный очаг сибирской язвы обнаружен на территории с. Унеге (рис. 55).



Рисунок 55 – Обнаруженное сибирезвенное захоронение в Западно-Казахстанской области (с. Унеге)

Сводные данные по результатам установления необнаруженных сибирезвенных захоронений по Западно-Казахстанской области представлены в таблице 37, из которой видно, что из 84 необнаруженных сибирезвенных захоронений на территории Западно-Казахстанской области 79 были установлены, что составляет 94,1%.

Таблица 37 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Западно-Казахстанской области

Район	Необнаруженные (по КВКН)	Установленные		Неустанов- ленные
		кол-во	%	
Зеленовский	5	5	100,0	—
Теректинский	19	19	100,0	—
Срымский	17	17	100,0	—
Казталовский	16	16	100,0	—
Жангалинский	5	—	—	5
Акжайыкский	8	8	100,0	—
Таскалинский	10	10	100,0	—
Бокей Ординский	1	1	100,0	—
Жанибекский	3	3	100,0	—
Всего	84	79	94,1	5

По результатам эпизоотологического обследования местным исполнительным органам и ветеринарным специалистам были предложены мероприятия по процедуре оборудования установленных и не установленных сибиреязвенных захоронений, а также даны следующие рекомендации:

- на территории всех стационарно-неблагополучных пунктов, с целью обеспечения санитарной безопасности окружающей территории установить вокруг почвенных очагов санитарно-защитные зоны на расстоянии 1000 м. (согласно действующим санитарным правилам «Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитных зон объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровья человека». Приказ и.о. Министра здравоохранения РК от 11.01.2022 г. № ҚР ДСМ-2).

На территории санитарно-защитной зоны запретить:

- проведение всех видов земельных и изыскательных работ;
- выращивание сельскохозяйственных культур;
- выпас сельскохозяйственных животных;
- отвод земельных участков для проведения изыскательных, гидромелиоративных, строительных и других работ, связанных с выемкой и перемещением грунта, последующим затоплением, подтоплением, или изменением уровня грунтовых вод;

– передачу в аренду, продажу в личную собственность, выделение под сады, огороды или иное пользование земельных участков;

– районной администрации оборудовать почвенные очаги сибирской язвы согласно действующим правилам «Ветеринарные (ветеринарно-санитарные) правила» (Приказ Министра сельского хозяйства РК от 29.06.2015 г. № 7-1/587).

При не установлении мест сибиреязвенных захоронений местным исполнительным органам рекомендовано представить подтверждающие документы – ветеринарно-санитарные карточки или паспорта сибиреязвенных захоронений.

Нами разработана также методика балльной оценки биологической опасности сибиреязвенных захоронений с учетом социальных, природных и биологических критериев, включающих не менее 80 показателей, подробно изложенных в диссертации. По сумме баллов определяется степень опасности почвенного очага сибирской язвы: высокая – 179 баллов и выше; средняя – 81-178 баллов; низкая – до 80 баллов. По данной методике дана оценка потенциальной опасности 33 почвенных сибиреязвенных захоронений, расположенных на территории Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Туркестанской областей.

Установлено, что для большинства почвенных очагов во всех областях характерна средняя степень опасности, диапазон балльной оценки которых составляет 100-164 (табл. 38). Два захоронения (Карагандинская и Туркестанская области) имеют статус высокой опасности (181-182 балла) и трем очагам присвоен низкий уровень опасности (71-80 баллов).

Таблица 38 – Степень опасности сибиреязвенных захоронений в ряде областей Казахстана в баллах

Область	Обследовано очагов	Высокая		Средняя		Низкая	
		очаги	балл	очаги	балл	очаги	балл
Карагандинская	11	1	181	9	110-148	1	72
Восточно-Казахст.	11	–	–	9	100-148	2	71-80
Туркестанская	11	1	182	10	102-164	–	–
Всего	33	2	181-182	28	100-164	3	71-80

С учетом кадастровых данных, на основе ГИС-технологии нами визуализирована карта плотности почвенных очагов сибирской язвы на территории областей Казахстана с рангами, отраженными на рисунке 56, определяющими уровень риска рецидивирующих вспышек инфекции.

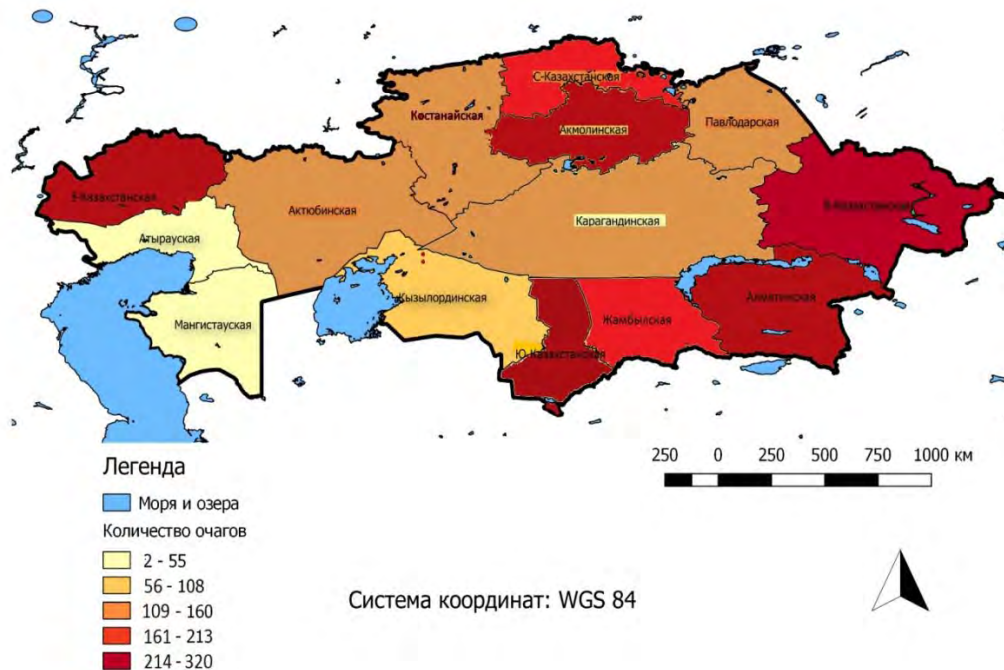


Рисунок 56 – Плотность почвенных очагов сибирской язвы на территории областей Республике Казахстан (на 31.12.2017)

Исходя из рисунка 56, наибольший риск вспышек сибирской язвы характерен для Восточно-Казахстанской области, на территории которой расположено до 266 сибиреязвенных захоронений. Несколько ниже риск вспышек инфекции в Алматинской и Западно-Казахстанской областях (160-213 очагов). Кластер среднего риска определяют Актыубинская, Костанайская, Северо-Казахстанская и Павлодарская области (108-160 очагов). Группа областей с показателем плотности 55-108 очагов (Кызылординская, Жамбылская, Акмолинская) и 2-55 очагов (Атырауская, Мангистауская, Карагандиская, Южно-Казахстанская) имеют более низкий риск вспышек сибирской язвы.

Аналогично визуализированна карта плотности почвенных очагов сибирской язвы на территории сельских районов Республике Казахстан (рис. 57)

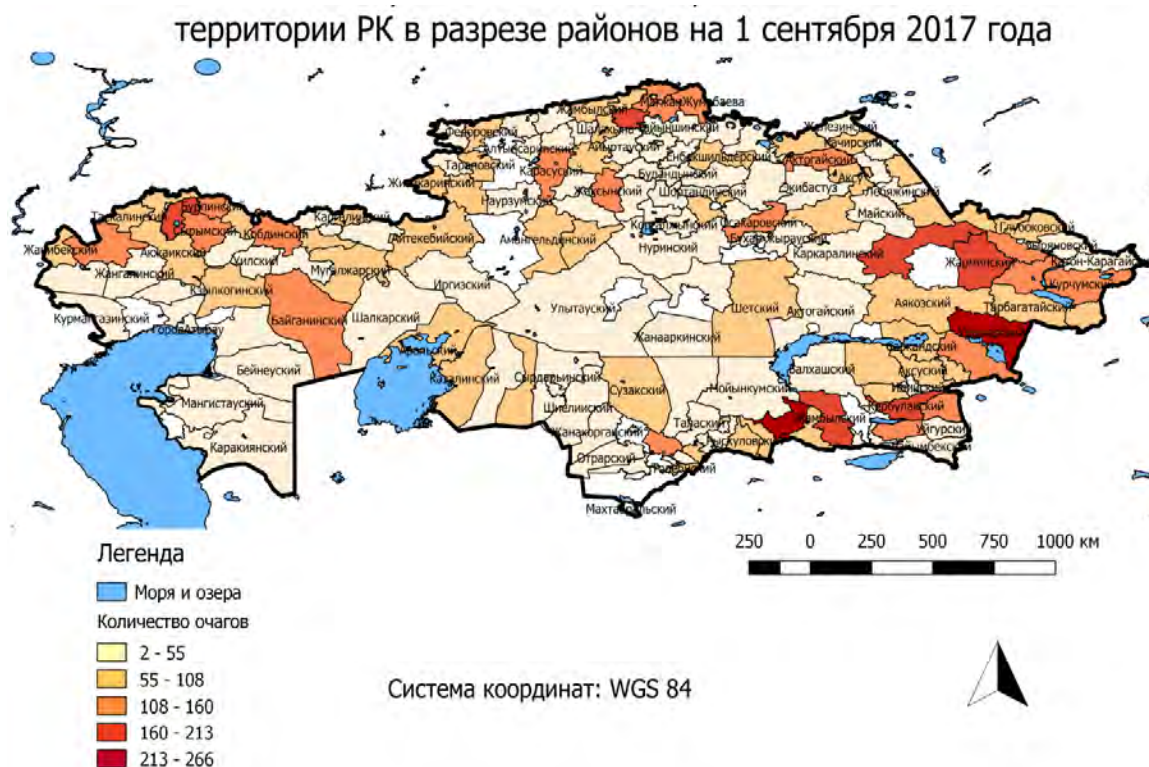


Рисунок 57 – Плотность почвенных очагов сибирской язвы на территории сельских районов Республике Казахстан (на 31.12.2017)

2.2.7 Создание кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан

В эпизоотологическом и эпидемиологическом отношении актуальной задачей для Республики Казахстан является паспортизация, определение точных географических координат и создание кадастра почвенных очагов сибирской язвы. Почвенный очаг – это территории, на которой рано или поздно могут возникнуть повторные вспышки сибирской язвы. Причины этих вспышек могут быть различными – от прямого вмешательства деятельности человека до природных геоморфологических процессов. Во всех областях Казахстана имеются как учтенные, так и неучтенные сибиреязвенные почвенные очаги.

Специалистами ТОО «КазНИВИ» при авторском участии в период 2016-2017 гг. проведены изыскательские работы по выявлению почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан для паспортизации и

создания кадастра почвенных очагов сибирской язвы, который будет дополняться по мере получения новых сведений.

На основании систематизации, полученных в результате изыскательских работ, разработан кадастр почвенных очагов сибирской язвы в разрезе всех областей, сельских районов, городов и населенных пунктов Казахстана.

В Кадастр включены данные о сибиреязвенных захоронениях дифференцированно по каждой области, району, сельскому округу и населенному пункту, установлены географические координаты, дата захоронения, вида животного и источник предоставления данные. В качестве примеров приводим кадастровые данные по почвенным очагам сибирской язвы (извлечение из общего кадастра) на территории Алматинской и Актюбинской областей (табл. 39 и 40).

Таблица 39 – Данные кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории Алгинского района Актюбинской области

№	Географический адрес (сельский округ, населенный пункт)	Северная широта	Восточна я долгота	Дата захоро- нения	Вид животно го/ кол- во	Данные представ- лены
1	Маржанбулакский с/о с. Прогресс	*50°17'09"	56°51'05"	05.1960	МРС/18	НИВС
		**50°12'	56°55'			КВКиН Кадастр
2	Бескоспинский с/о, Есет батыр Көкіұлы ауылы	*49°52'02"	57°35'07"	05.1961	МРС/2	НИВС
		**49°50'	57°31'	08.1963	КРС/2	КВКиН
3	Карабулакский с/о, с. Карабулак	49°45'00"	56°52'03"	07.1962	МРС/12	НИВС
4	Каракудукский с/о, с. Черноводск	*50°06'13"	56°35'31"	07.1974	КРС/1	НИВС
		**50°15'	56°50'			КВКиН
5	Бестамакский с/о, с. Бестамак	*50°02'42"	57°22'13"	09.1975	КРС/1	НИВС
		**50°05'	57°15'			КВКиН
6	Тамдинский с/о, с. Тамды	*49°44'57"	57°20'05"	08.1978	КРС/1	НИВС
		**49°45'	57°20'			КВКиН
7	Карахобдинский с/о, п. Ильича	*50°00'00"	56°38'05"	09.1981	КРС/1	КВКиН
		**50°00'00'	56°38'05"			НИВС
8	Карагашский с/о, с. Самбай	*49°57'55"	57°10'07"	08.1984	КРС/2	НИВС КВКиН
		**49°58'	57°10'	07.1967	МРС/1	
				07.1980	МРС/1	

Таблица 40 – Данные кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории Алгинского района Актюбинской области

№	Географический адрес (сельский округ, населенный пункт)	Северная широта	Восточная долгота	Дата Захоронения /год	Вид животного/ кол-во	Данные представлены
1	с. Кольбай	45° 49' 38.99243" 45° 49' 39.09777" 45° 49' 39.26453" 45° 49' 39.14138"	80° 17' 59.15074" 80° 17' 58.93058" 80° 17' 59.08246" 80° 17' 59.28421"	1976	КРС-1	РГКП «Казгеодзия»
2	с. Кабанбай, 1	45° 51' 31.86175" 45° 51' 32.08542" 45° 51' 31.82476" 45° 51' 31.65685"	80° 35' 48.65218" 80° 35' 48.88483" 80° 35' 49.22065" 80° 35' 48.90122"	1959	КРС-1	РГКП «Казгеодзия»
3	с. Кабанбай, 2	45° 51' 31.98153" 45° 51' 32.17336" 45° 51' 32.48667" 45° 51' 32.26416"	80° 35' 48.39836" 80° 35' 48.02881" 80° 35' 48.38756" 80° 35' 48.75517"	1960	МРС-3	РГКП «Казгеодзия»
4	с. Кабанбай, 3	45° 51' 14.55196" 45° 51' 14.13723" 45° 51' 14.53047" 45° 51' 14.90837"	80° 35' 45.17422" 80° 35' 44.65525" 80° 35' 44.06731" 80° 35' 44.61495"	1962 1970 1971	КРС-1 КРС-1 КРС-1	РГКП «Казгеодзия»

Кадастр почвенных очагов сибирской язвы предназначен для специалистов ветеринарной службы МСХ РК и государственного санитарно-эпидемиологического надзора МЗ РК, которые, при непосредственном участии автора проводят систематический эпизоотологический и эпидемиологический мониторинг очагов сибирской язвы на территории Казахстана.

2.2.8 Критерии биологической опасности почвенных очагов сибирской язвы

Для достоверной оценки биологической опасности сибиреязвенных захоронений необходимо проведение системного многофакторного анализа, позволяющего выявить комплекс причин и условий, определяющих тенденции развития эпизоотического и эпидемического процессов сибирской язвы.

Нами разработаны основные критерии (индикаторы) для оценки биологических рисков почвенных сибиреязвенных очагов, которые отражены в методических рекомендациях «Методики, принципы и порядок прогнозирования

вспышек по сибирской язве животных, планирования ветеринарно-профилактических мероприятий и целевых индикаторов эффективности реализации ветеринарных мероприятий, в том числе с учетом анализа и оценки риска», устанавливающие порядок определения и количественную оценку эпидемиологической, эпизоотологической опасности сибиреязвенных захоронений.

Количественную оценку потенциальной или реальной опасности сибиреязвенных захоронений по каждому изучаемому показателю предлагается проводить на основании сбора, анализа данных с последующим определением, оценкой степени риска, и с присвоением соответствующих баллов опасности от 0 (минимальный) до 10 (максимальный).

Согласно разработанных нами методических рекомендаций «Методики, принципы и порядок прогнозирования вспышек по сибирской язве животных, планирования ветеринарно-профилактических мероприятий и целевых индикаторов эффективности реализации ветеринарных мероприятий, в том числе с учетом анализа и оценки риска», эпизоотолого-эпидемиологическое обследование почвенного очага и прилегающей к нему территории санитарно-защитной зоны должна проводить межведомственная рабочая группа в составе представителей управления ветеринарии области, представителя КВКН МСХ РК, специалистов ветеринарных научно исследовательских институтов, представителя КСЭК Минздрава РК области (района), местных исполнительных органов района, города, сельского округа. Состав межведомственной рабочей группы утверждается руководством местных исполнительных органов (область, район, город).

В процессе работы межведомственной рабочей группе предоставляется информация по численности поголовья животных, наличию (отсутствию) грунтовых вод, тип почв и др. данные. Для объективной оценки степени опасности сибиреязвенного захоронения учитывают социальные, природные и биологические индикаторы (факторы риска).

К социальным факторам риска в первую очередь относится оценка благополучия эпизоотической и эпидемической ситуации. Учитывая, что при

сибирской язве природным резервуаром возбудителя является почва, информация об эпизоотолого-эпидемиологическом благополучии в населенном пункте, где расположен скотомогильник, за последние 10 лет, является значимой и показательной.

Определяется место расположения или локализации почвенного сибиреязвенного скотомогильника. На основании визуального осмотра сибиреязвенного захоронения составляется комиссионный акт обследования, который в дальнейшем представляется для комплексной оценки биологической опасности очага.

Учитываются архивные данные о способе утилизации трупов животных, т.е. было произведено сжигание туши или закапывание в почву и определяется размер почвенного сибиреязвенного очага, т.е. занимаемая площадь в м².

Проводится оценка степени оборудования, и условия эксплуатации сибиреязвенных скотомогильников. В соответствии с утвержденными ветеринарно-санитарными правилами скотомогильники по захоронению трупов животных, павших от сибирской язвы, по всему периметру должны быть огорожены изгородью (металлической или бетонной) высотой не менее 1,5 метров, исключающей доступ людей и животных, с обозначением в виде таблички – «Сибирская язва» (с датой возникновения болезни). Наличие оборудования и соответствие его утвержденным требованиям, исключающим случайный доступ людей и животных на территорию очага, способствует снижению уровня его биологического риска. Также учитывают данные ранее проводимых мониторинговых исследований сибиреязвенного захоронения за последние 10 лет.

Учитывают данные и динамику численности восприимчивых сельскохозяйственных животных в районе и ближайших населенных пунктах. Проводят анализ охвата животных профилактической вакцинацией против сибирской язвы. В обязательном порядке проводят обследование и устанавливают наличие факты выпаса животных на территории сибиреязвенных захоронений и санитарно-защитной зон.

Определяется и учитывается расстояние (близость) от сибиреязвенного очага до жилых и хозяйственных построек, дорог, животноводческих комплексов.

Итоговую оценку опасности почвенных сибиреязвенных очагов с учетом социальных индикаторов (факторов) риска проводят путем суммирования всех полученных баллов.

По результатам оценки почвенного очага сибирской язвы по социальным индикаторам (факторам) риска определяют соответствующую степень опасности: низкая, средняя и высокая. Далее проводится оценка опасности почвенных сибиреязвенных очагов с учетом природных индикаторов (факторов) риска. В данном случае, в первую очередь, устанавливается наличие или отсутствие вблизи очага открытых водоемов и водозабора.

Важным при эпизоотологическом обследовании является информации о наличии грунтовых вод вблизи очага, в том числе данных о глубине стояния подземных вод.

Анализируется информация о типе почвы, на которой расположен почвенный сибиреязвенный очаг и прилегающая СЗЗ. Учитывая, что чернозем и каштановый тип почвы являются благоприятным для длительного сохранения жизнеспособности возбудителя, их оценивают суммой максимального балла.

Производится комиссионное обследование территории самого почвенного сибиреязвенного очага и прилегающей СЗЗ на наличие (отсутствие) нор грызунов, кровососущих насекомых (оводы, слепни, комары, мухи-жигалки). Результаты указываются в акте эпизоотологического обследования.

Для определения степени биологической опасности сибиреязвенного скотомогильника все баллы, полученные при оценке природных индикаторов (факторов) риска, суммируются и определяется степень опасности.

Далее проводится оценка опасности почвенных сибиреязвенных очагов с учетом биологических индикаторов (факторов) риска. При этом проводится оценка биологических факторов риска, основанная на результатах исследований проб объектов внешней среды на сибирскую язву. (почва, вода) на наличие или отсутствие возбудителя сибирской язвы. Дополнительно учитывается информация о технологических особенностях планируемой хозяйственной деятельности.

При оценке степени биологической опасности сибиреязвенного очага анализируют и учитывают результаты микробиологических (бактериологические и биологические) и молекулярно-биологических (ПЦР) исследований.

Также важное значение имеет информация о технологических особенностях планируемой хозяйственной деятельности в связи с возможными рисками заражения сибирской язвой.

Для определения степени биологической опасности сибиреязвенного скотомогильника все баллы, полученные при оценке биологических индикаторов (факторов) риска, суммируются.

Количественная оценка степени биологической опасности сибиреязвенного очага определяется путем суммирования всех баллов опасности. Расчет показателя биологической опасности (ПБО) проводится по формуле:

$$\text{ПБО} = \text{СФР} + \text{ПФР} + \text{БФР},$$

СФР – суммарное значение социальных факторов риска;

ПФР – суммарное значение природных факторов риска;

БФР – суммарное значение биологических факторов риска

Для удобства подсчета баллов разработана единая таблица с указанием критериев и степени и их опасности, заполнив которую будет получена количественная оценка биологической опасности индивидуально для каждого сибиреязвенного захоронения (табл. 41).

Таблица 41 – Показатели комплексной оценки потенциальной опасности почвенного сибиреязвенного очага

<i>Критерии оценки (индикаторы)</i>	<i>Оценка в баллах</i>
Эпизоотическая и эпидемическая ситуация за последние 10 лет	
Зарегистрировано заболевание населения	10
Не зарегистрировано заболевание населения	3
Зарегистрировано заболевание животных	10
Не зарегистрировано заболевание животных	3
Впервые зарегистрированы СНП за последние 10 лет	10
Количество сибиреязвенных захоронений в районе	
От 1 до 5	3-5
От 5 до 10	6-9

Продолжение таблицы 41

Критерии оценки (индикаторы)		Оценка в баллах
От 10 и более		10
Степень активности СНП в районе		
Манифестные: постоянно действующие и рецидивирующие		10
Неманифестные		3
Место расположения сибиреязвенного захоронения и категория		
За пределами населенных пунктов – 1-я категория		1-3
В зоне вероятного затопления – 2-я категория		4-7
На территории (или вблизи) населенных пунктов		8-10
Способ захоронения животных, павших от сибирской язвы		
Захоронение в почву без сжигания трупа (до 1953 г.)		8
Отсутствие официальных данных о методе утилизации трупа		8
Захоронение останков трупа после сжигания без использования инсинератора (подручными способами)		8
Захоронение трупа в ямы Беккари		8
Захоронение зольного остатка после сжигания трупа в ямы Беккари		0
Сжигание в инсинераторах (крематории, утильзаводы)		0
Почвенные очаги, установленные на месте падежа и убоя больного животного без захоронения трупа и зольного остатка		1
Период захоронения животных, павших от сибирской язвы		
Период (годы)	Кратность захоронения	
1935-1953	1	–
Захоронение трупа в почву	2-3	1
	>3	2
При отсутствии официальных данных о методе утилизации трупа	1	–
	2-3	1
	>3	2
Захоронение останков трупа после сжигания без использования инсинератора (подручными способами)	1	–
	2-3	1
	>3	2
Захоронение зольного остатка в яму Беккари	0	–
Площадь оборудованного сибиреязвенного захоронения, м²		
Площадь захоронения, м ²		Оценка опасности в баллах
До 20 м ²		5
От 21 м ² до 100 м ²		8
Более 100 м ²		10
Степень оборудования сибиреязвенного очага		
Наличие металлического или бетонного ограждения высотой не менее 1,5 метров, исключающего доступ людей и животных, с обозначением в виде таблички «Сибирская язва» с датой возникновения болезни). Наличие дополнительного бетонного саркофага на всей поверхности захоронения		3
Несоответствие оборудования сибиреязвенного захоронения ветеринарно-санитарным правилам		6
Данные мониторинговых исследований захоронения		
Наличие актов исследования очага за последние 10 лет		1-3

Продолжение таблицы 41

Критерии оценки (индикаторы)	Оценка в баллах
Отсутствие актов следованиям очага за последние 10 лет	6
Численность восприимчивых сельскохозяйственных животных	
Менее 100 гол.	3
От 100 до 500 гол.	6
От 500 гол. и более	7-10
Охват вакцинацией восприимчивого поголовья животных, %	
До 75%	10
75- 99%	6
100%	3
Выпас животных на территории захоронений	
Несанкционированный выпас животных на территории сибиреязвенного захоронения	10
Несанкционированный выпас животных на территории санитарно-защитной зоны	8-9
Расстояние до жилых построек, м	
От 1 до 100 м	10
От 101 до 500 м	9-8
От 501 до 1000 м	7-6
Расстояние до хозяйственных и/или иных построек, м	
От 1 до 100 м	10
От 101 до 500 м	9-8
От 501 до 1000 м	7-6
Расстояние до дороги, м	
От 1 до 100 м	9
От 101 до 500 м	8-7
От 501 до 1000 м	6-5
Расстояние до животноводческих комплексов, м	
От 1 до 100 м	10
От 101 до 500 м	9-8
От 501 до 1000 м	7-6
Расстояние до водозабора, м	
От 1 до 100 м	10
От 101 до 500 м	9-8
От 501 до 1000 м	7-6
Расстояние до водоисточника, м	
От 1 до 100 м	10
От 101 до 500 м	9-8
От 501 до 1000 м	7-6
Наличие грунтовых (подземных) вод и их глубина стояния, м	
Менее 2 м	10
Более 2 м	6
Отсутствие информации о грунтовых водах вблизи почвенного очага	10
Отсутствие грунтовых вод	0
Тип почвы	
Чернозем	10
Каштановый	6
Любой за исключением чернозема и каштанового	3

Окончание таблицы 41

Критерии оценки (индикаторы)	Оценка в баллах
Наличие нор грызунов и кровососущих насекомых	
Наличие на участке почвенного сибиреязвенного очага с риском выноса инфицированного грунта из нижних слоев почвы	10
Наличие на территории санитарно-защитной зоны с риском выноса инфицированного грунта из нижних слоев почвы	6
Отсутствие нор грызунов	0
Наличие или отсутствие кровососущих насекомых	
Наличие риска трансмиссивной передачи <i>B. anthracis</i> при укусах кровососущими членистоногими	6
Отсутствие кровососущих насекомых	0
Лабораторные исследования проб	
Отсутствие <i>B. anthracis</i> в пробах	0
Наличие <i>B. anthracis</i> в пробах	10
Результаты исследований проб на территории почвенного сибиреязвенного очага	
Отсутствие <i>B. anthracis</i> в пробах при бактериологических и биологических исследованиях	0
Отсутствие ДНК <i>B. anthracis</i> в пробах при молекулярно-биологических исследованиях (ПЦР)	0
Наличие <i>B. anthracis</i> в пробах при бактериологических и биологических исследованиях	10
Наличие ДНК <i>B. anthracis</i> в пробах при молекулярно-биологических исследований (ПЦР)	10
Результаты исследований проб на территории санитарно-защитной зоны	
Отсутствие <i>B. anthracis</i> в пробах при бактериологических и биологических исследованиях	0
Отсутствие ДНК <i>B. anthracis</i> в пробах при молекулярно-биологических исследованиях (ПЦР)	0
Наличие <i>B. anthracis</i> в пробах при бактериологических и биологических исследованиях	10
Наличие ДНК <i>B. anthracis</i> в пробах при молекулярно-биологических исследованиях (ПЦР)	10
Планируемая хозяйственная деятельность	
Технологические особенности, связанные с риском заражения населения	6
Технологические особенности, не связанные с риском заражения населения	1

Следует отметить, что для некоторых критериев предложены баллы опасности с возможными вариантами, например, 9-8 или 6-7, позволяющие выбрать наиболее объективную оценку применительно к каждому сибиреязвенному захоронению и к конкретным условиям (степень удаленности от жилых строений, водоисточника, автодороги и др.). При отсутствии достоверной информации по какому-либо индикатору (критерию) необходимо использовать максимальный балл опасности (10).

Выбирая наиболее приемлемый вариант ответа, и математически суммируя баллы, будет получена комплексная количественная оценка потенциальной опасности почвенного сибиреязвенного очага.

На основании суммирования максимальных, средних и минимальных баллов предложенных факторов риска определяется степень опасности почвенного очага сибирской язвы (табл. 42).

Таблица 42 – Степень опасности почвенного очага сибирской язвы в зависимости от количественной оценки комплексных индикаторов риска

Степень опасности	Сумма баллов всех индикаторов (факторов)
Высокая	От 179 и выше
Средняя	От 81 до 178
Низкая	до 80

В зависимости от степени опасности почвенного сибиреязвенного очага, определенной комплексной оценкой, размеры санитарно-защитной зоны рекомендуется сократить до следующих параметров:

- расстояние до жилых домов, общественных зданий, социальных объектов, животноводческих ферм (комплексов) – 800 м;

- расстояние до промышленных объектов, складов – 700 м;

Расстояние от почвенного сибиреязвенного очага со средней степенью опасности размер санитарно-защитной зоны может составлять:

- до жилых домов, общественных зданий, социальных объектов, животноводческих ферм (комплексов) – 700 м;

- до промышленных объектов, складов – 500 м;

Расстояние от почвенного сибиреязвенного очага с низкой степенью опасности размер санитарно-защитной зоны может составлять:

- до жилых домов, общественных зданий, социальных объектов, животноводческих ферм (комплексов) – 500 м;

- до промышленных объектов, складов – 300 м.

При этом, следует отметить, что в соответствии с п. 30 правил «Санитарно-эпидемиологические требования к санитарно-защитным зонам объектов, являющихся объектами воздействия на среду обитания и здоровье человека» (Утв. приказом МЗ РК от 11.01.2022. № ҚР ДСМ-2) изменение размеров санитарно-защитной зоны для действующих объектов I, II, III, IV и V класса опасности осуществляется Главными государственными санитарными врачами на соответствующих территориях и транспорте (область, город республиканского значения, столица), или его заместителями, а также должностными лицами, осуществляющими деятельность в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Результаты комплексной оценки риска по определению степени опасности сибиреязвенных захоронений (скотомогильников, почвенных очагов) для жизни и здоровья населения носят рекомендательный характер для изменения размеров санитарно-защитных зон (уменьшение) для действующих объектов.

2.2.9 Оценка потенциальной опасности сибиреязвенных захоронений в различных природно-географических зонах Республики Казахстан

В процессе выполнения работы была проведена оценка потенциальной опасности сибиреязвенных захоронений, расположенных в центральном, восточном и южном регионах страны. Так, проведено эпизоотологическое обследование территорий почвенных сибиреязвенных очагов и прилегающих к ним санитарно-защитных зон в Бухар-Жирауском, Осакаровском, Нуринском и Шетском районах Карагандинской области, Катон-Карагайском, Зайсанском и Курчумском районах Восточно-Казахстанской области, в Толебийском, Казыгуртском, Келесском районах, а также г. Туркестан и г. Кентау Туркестанской области.

Для выполнения данной работы были отобраны районы, пункты, в которых сибиреязвенные скотомогильники, расположенные на территории или в непосредственной близости населенных пунктов и мешают их перспективному

развитию, что требует решения вопроса по сокращению размеров санитарно-защитных зон. Всего обследовано 33 сибиреязвенных очага, расположенных на территории 10 районов и 2 городов Карагандинской, Туркестанской и Восточно-Казахстанской областей.

2.2.9.1 Карагандинская область

Карагандинская область расположена на территории Казахстана с умеренным риском вспышек сибирской язвы, индекс эпизоотичности в которой составляет 0,15.

На территории области в 1944-2016 гг. зарегистрированы 114 стационарно-неблагополучных пунктов, 137 эпизоотических очагов и 120 почвенных сибиреязвенных захоронений, 114 случаев заболевания людей, 2885 – сельскохозяйственных животных. Почвенные очаги сибирской язвы зарегистрированы на всей территории области, но наибольшее их количество находится в северо-западной части – в Бухар-Жырауском (17), Осакаровском (24), и Каркаралинском (31) районах, в которых отмечена высокая плотность населения и поголовья восприимчивых животных.

В процессе выполнения работы проведено эпизоотическое обследование 11 почвенных сибиреязвенных очагов, расположенных в Бухар-Жырауском, Шетском, Нуринском и Осакаровском районах Карагандинской области, дана оценка их биологической опасности (табл. 43).

В Бухар-Жырауском районе расположены три сибиреязвенных скотомогильника, находящиеся в непосредственной близости к населенным пунктам и открытым водоисточникам, поэтому именно данные очаги были выбраны для обследования.

Первое сибиреязвенное захоронение находится на территории с. Петровка Петровского с/о Бухар-Жырауского района Карагандинской области. Согласно данным «Кадастра стационарно неблагополучных пунктов по сибирской язве в Республике Казахстан» в очаге в 1978 г. произведено захоронение 1 гол. МРС.

Утилизация трупа животного произведена методом сжигания (со слов местных ветспециалистов), архивные документы отсутствуют.

Таблица 43 – Оценка биологической опасности почвенных сибиреязвенных захоронений в Карагандинской области Республики Казахстан

Район, населенный пункт	Балл	Степень опасности
<u>Бухар-Жирауский район:</u>		
с. Петровка	133	средняя
с. Ростовка	163	средняя
с. Центральное	110	средняя
<u>Шетский район:</u>		
с. Кызылгой	72	низкая
с. Талды	148	средняя
с. Былкылдак	145	средняя
с. Акой	181	высокая
<u>Осакаровский район:</u>		
п. Осакаровка	128	средняя
с. Шидерты	136	средняя
с. Сельстрой	128	средняя
<u>Нуринский район:</u>		
с. Куланотпес	143	средняя

Захоронение оборудовано бетонными плитами высотой 2 м, размер ограждения составляет 4х4 м. Площадь очага полностью также покрыта бетоном (саркофаг). Очаг расположен на действующем пастбище, где ежедневно осуществляется выпас животных, а также проводится заготовка сена. Кроме того, почвенный очаг расположен на территории населенного пункта вблизи жилых и хозяйственных построек с. Петровка. Удаленность от жилых домов составляет не более 500 м. Дополнительным фактором риска является близкое расстояние очага до открытого водоисточника – 200 м от реки Нура с юго-восточной стороны.

Со слов ветеринарных специалистов, ежегодно, в весенне-летний период при разливе талых вод реки Нура скотомогильник подвергается затоплению на 70-80% от общей высоты. Расстояние от очага до межобластной автомобильной дороги составляет 3 км, а до межпоселковой дороги не превышает 3 м.

Осмотр прилегающей к очагу территории показал, что наличие нор грызунов и кровососущих насекомых в момент обследования отсутствует. Вблизи очага

животноводческие комплексы отсутствуют. Определены географические координаты очага: с.ш. 50.083808 и в.д. 73.499925 (2 ГИС).

В 2024 г. территория захоронения была обследована специалистами районной СЭС и районными ветеринарными специалистами. В пробах почвы возбудитель *B. anthracis* не установлен.

По информации, предоставленной районными ветеринарными специалистами, данный почвенный очаг в 2016 г. установлен по географическим координатам согласно данным «Кадастра стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов на территории Республики Казахстан. При этом как ветеринарные специалисты, так и местные жители считают, что почвенный очаг установлен в данном месте ошибочно, а настоящее место убоя животного и захоронения расположено на 1,2 км западнее данного участка.

На основании проведенного обследования, считаем, что скотомогильник, расположенный в с. Петровка Петровского с/о Бухар-Жырауского района Карагандинской области относится к средней степени опасности.

Учитывая расположение захоронения, для объективной оценки его биологической опасности проведен отбор проб 80 проб почвы (территория очага и прилегающая СЗЗ).

Второй, обследованный очаг расположен в с. Центральное, Центрального с/о Бухар-Жырауского района Карагандинской области. В данном очаге в 1965 г. произведено захоронение 1 гол. КРС. Труп животного, со слов местных ветспециалистов, утилизирован сжиганием (архивные документы отсутствуют). Географические координаты очага: с.ш. 50.252600 и в.д. 72.672433(2 ГИС).

Захоронение находится на удалении 6 км от с. Центральное, в 5 км от с. Найдаровка Осакаровского района. В настоящее время численность проживающего населения в с. Центральное составляет 1,5 тыс. жителей.

Обследованный очаг расположен на расстоянии 1 км от водохранилища (северо-восток), грунтовые воды установлены на глубине 12 м. Расстояние до автомобильной дороги составляет 6 км (межобластная трасса) и 2 м до

межпоселковой дороги. Захоронение огорожено бетонными плитами высотой 2 м и имеет размеры 4х4 м, предупредительная табличка отсутствует.

Скотомогильник расположен на территории пшеничного поля, т.е. требования СЗЗ не соблюдаются. Следует отметить, что со слов местных ветеринарных специалистов данное захоронение установлено в 2017 г. по координатам «Кадастра...», без подтверждения очевидцев (старожилов) поселка и не соответствует фактическому расположению. При обследовании территории СЗЗ установлено наличие единичных нор грызунов (сурки, тушканчики), кровососущие насекомые отсутствуют. Со слов ветеринарных специалистов ранее территория захоронения медицинскими и ветеринарными специалистами не обследовалась.

Проведенное обследование показало, что скотомогильник, расположенный в с. Ростовка Ростовского с/о Бухар-Жырауского района Карагандинской области относится к средней степени опасности.

Третий, обследованный очаг в Бухар-Жырауском районе находится в 5 км от с. Ростовка, Ростовского с/о. Географически координаты захоронения: с.ш. 50.068273 и в.д. 72.651373 (2 ГИС).

Согласно полученным сведениям, в очаге в 1982 г. произведено захоронение 5 голов КРС. Утилизация туш произведена методом сжигания (со слов местных ветспециалистов, архивные документы отсутствуют).

Почвенный очаг оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными правилами – огорожен бетонными плитами высотой 2 м, размер ограждения составляет 6х6 м. При этом с западной стороны нарушена целостность ограждения очага, что может способствовать проникновению диких и поселковых животных (собак) непосредственно на территорию очага. Бетонный саркофаг внутри очага отсутствует (рис. 58).

Обследование показало, что захоронение находится в непосредственной близости к открытому водоисточнику (20 м), в 5 м от межпоселковой дороги и на расстоянии 3 км от межобластной автомобильной трассы. Кроме того, на расстоянии 50-60 м сооружена дамба для сбора воды, заполняемая в весенний период.



Рисунок 58 – Ограждение почвенного очага в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области
(с западной стороны нарушена целостность бетонной плиты)

Одним из факторов риска обследуемого очага сибирской язвы является высокая плотность населения и поголовья восприимчивых животных. Следует отметить, что в 2024 г. территория данного захоронения была обследована специалистами районной СЭС и районными ветеринарными специалистами.

Для оценки биологического риска с территории данного сибиреязвенного скотомогильника и прилегающей СЗЗ произведен отбор проб почвы (80 проб) аналогично, вышеописанной методики, а также упаковка, маркировка и подготовка к транспортировке.

Таким образом, эпизоотологическое обследование трех почвенных сибиреязвенных очагов, расположенных в Бухар-Жирауском районе, показало, что все захоронения имеют оборудование в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение, предупредительные надписи). При этом установлено не соблюдение ограничительных мероприятий, применяемых к СЗЗ (расположение на территории поселка, близость к дороге и открытым водоисточникам).

Почвенный очаг, расположенный в с. Центральное Центрального с/о можно классифицировать как средней опасности для восприимчивых животных, населения и окружающей среды (учитывая сомнительное расположение очага).

Эпизоотологическое обследование почвенных сибирязвенных очагов, расположенных в Шетском районе Карагандинской области, показало, что в зависимости от ряда факторов риска захоронения имеют различную степень опасности.

Первый очаг расположен в с. Кызылгой Нураталдинского с/о Шетского района области. Здесь, в 1970 г. произведено захоронение 1 головы КРС (очаг был установлен в 2017 г. по координатам «Кадастра ...»). Географические координаты очага: с.ш. 49.200021 и в.д. 73.40011 (2 ГИС). Осмотр показал, что очаг имеет ограждения в виде бетонных плит размером 2,5х2,5 м и высотой 1,5 м. На ограждении имеется предупредительная табличка с информацией о сибирской язве. По периметру очага проведено оканавливание на глубину 50 см (рис. 59).



Рисунок 59 – Почвенный сибирязвенный очаг в Карагандинской области (с. Кызылгой Шетского района)

Удаленность захоронения от ближайших населенных пунктов составляет не менее 2,5 км (с. Кызылгой). Открытые водоисточники отсутствуют, грунтовые воды расположены на глубине 3,0-3,5 м (по данным местных ветспециалистов). Расстояние до автомобильной дороги составляет 2 км (трасса Алматы – Караганда),

и 1,5 км до межпоселковой дороги. Животноводческие комплексы отсутствуют. Численность проживающего населения ближайшего населенного пункта (с. Кызылгой) не превышает 300 жителей. Наличие нор грызунов и кровососущих насекомых на прилегающей территории не установлено. В 2017 г. территория очага была обследована специалистами районной СЭС и районными ветеринарными специалистами. Лабораторные исследования проб почвы показали отрицательные результаты. В момент обследования наличия посторонних животных на данной территории не отмечено. Со слов местных ветспециалистов на данной территории животных не выпасают и корма не заготавливают.

Заключение: почвенный сибиреязвенный очаг, расположенный в с. Кызылгой Нураталдинского с/о, Шетского района Карагандинской области оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение высотой 1,5 и наличие предупредительной таблички). На основании эпизоотологического обследования данный почвенный сибиреязвенный очаг относится к очагам с низким уровнем биологической опасности.

Второе захоронение находится вблизи с. Талды Талдинский с/о Шетского района, где в 1963 г. была захоронена 1 голова КРС. Способ утилизации трупа неизвестен. Географические координаты очага: с.ш. 49.237325 и в.д. 73.839381 (2 ГИС).

Захоронение ограждено бетонными плитами 2,5х2,5 м высотой 2 м. На ограждении прикреплена предупредительная табличка с информацией о сибирской язве. По периметру очаг оканавлен на глубину 40 см. Очаг расположен на значительном удалении от населенных пунктов. Расстояние до ближайших построек составляет 15 км (с. Талды, южная сторона). Численность проживающего населения в с. Талды насчитывает 900 жителей. Количество восприимчивых животных в населенном пункте: КРС – 3900 гол., МРС – 5000 гол., лошадей – 1800 гол. Все поголовье животных иммунизировано против сибирской язвы в марте 2024 г. Расстояние до водоисточника составляет 500 м (родник Кызыл-Жартас (северное направление) и 3 км до межпоселковой дороги. На прилегающей территории норы диких животных отсутствуют, жалящих насекомых не

обнаружено По данным местных ветеринарных специалистов территория данного почвенного сибирезвенного очага медицинскими и ветеринарными специалистами ранее не обследовалась.

В момент обследования условия СЗЗ не соблюдаются, т.к. на расстоянии 500 м пасутся животные (КРС и лошади), территории используется в качестве пастбища, заготовки сена и других кормов. С территории захоронения и прилегающей СЗЗ проведен отбор проб почвы для лабораторного исследования.

Почвенный сибирезвенный очаг, расположенный с. Талды Талдинский с/о Шетского района Карагандинской области, оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение высотой 1,5 и наличие предупредительной таблички). В момент обследования условия СЗЗ не соблюдаются, т.к. на расстоянии 500 м пасутся животные (КРС и лошади); территории используется в качестве пастбища и заготовки сена, кормов. На основании проведенного эпизоотологического обследования данный почвенный сибирезвенный очаг относится к очагам средней степени опасности.

Третий обследованный почвенный очаг, расположен на зимовье с. Былкылдак Аксу-Аюлы с/о Шетского района Карагандинской области. В 1991 г. на данном участке была захоронена 1 голова КРС, утилизация туши животного произведена сжиганием (со слов местных ветспециалистов). Географические координаты очага: с.ш. 48. 732839 и в.д. 73.937393 (2 ГИС).

Оборудование очага, так же, как и предыдущих захоронений соответствует ветеринарно-санитарным требованиям, а именно: ограждено бетонными плитами размером 2,5х2,5 м и высотой 2 м. На ограждении прикреплена предупредительная табличка с информацией о сибирской язве. По периметру очага проведено оканавливание на глубину 60-70 см.

Очаг расположен в непосредственной близости (550 м) от жилых и хозяйственных построек зимовья Былкылдак и на значительном расстоянии от п. Аксу-Аюлы (30 км). Расстояние до автомобильной дороги составляет 10 км, до межпоселковой дороги 3 км, а до водоисточника – 100 м (природный родник). На постоянной основе на зимовке Былкылдак проживает 1-2 чел., содержится и

выпасается 100 лошадей. На прилегающей к захоронению территории установлено наличие единичных нор диких животных. Территории очага и СЗЗ ранее не обследовалась, пробы почвы для лабораторного исследования не отбирались. В процессе работы проведен отбор и подготовка к транспортировке проб почвы.

Таким образом, оченный сибирезвенный очаг, расположенный в с. Былкылдак Аксу-Аюлы с/о Шетского района Карагандинской области оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение высотой 1,5 и наличие предупредительной таблички, наличие глубокого оканавливания). В момент обследования условия СЗЗ не соблюдаются. На основании комплексного эпизоотологического обследования данный почвенный сибирезвенный очаг относится к очагам среднего уровня опасности.

Четвертый очаг находится в с. Акой с/о Акой Шетского района Карагандинской области (географические координаты: с.ш. 49. 017165 и в.д. 72.567329 (2 ГИС). Здесь в 1960 г. проведено захоронение большого количества крупных животных – 9 голов КРС. Метод утилизации из-за давности событий ветеринарным специалистам не известен.

Захоронение расположено на территории с. Акой, расстояние до жилых домов составляет 500-600 м. Кроме того, установлено, что в непосредственной близости (500 м) построена водораспределительная станция. Расстояние до автомобильной межпоселковой дороги составляет 200 м. Открытые водоемы или водоисточники вблизи очага отсутствуют.

Очаг огорожен бетонными плитами высотой 2 м, размер ограждения 2,5х2,5 м. На ограждении прикреплена предупредительная табличка с информацией о сибирской язве. В с. Акой в настоящее время численность проживающего населения составляет 700 чел. Количество восприимчивых животных в данном поселке: КРС - 1 200 гол., МРС – 2 100 гол., лошадей – 6688 гол. Все животные вакцинированы против сибирской язвы в марте 2024 г.

При осмотре на прилегающей к очагу территории обнаружены единичные норы диких животных. В процессе эпизоотологического обследования произведен отбор проб почвы с территории очага и прилегающей СЗЗ.

На основании комплексного эпизоотологического обследования почвенный сибиреязвенный очаг, расположенный с. Акой, Акойский с/о Шетского района относится к очагам высокого уровня биологической опасности.

В дальнейшем проведено обследование 11 почвенных сибиреязвенных очагов, расположенных на территории Осакаровского района Карагандинской области. В Карагандинской области в настоящее время зарегистрировано наибольшее количество сибиреязвенных захоронений, составляющее 24 очага.

Установлено, что в обследуемом районе все сибиреязвенные очаги имеют аналогичное, описываемое выше, оборудование. Следует отметить, что в Осакаровском районе сохранился эпизоотический журнал регистрации инфекционных болезней животных, в том числе сибирской язвы, с подробной информацией о вспышках и методах утилизации трупов животных.

Почвенный очаг в п. Осакаровка, расположен на территории населенного пункта, расстояние до ближайших построек не превышает 400 м, до автомобильной трассы – 700 и от межпоселковой дороги – 400 м. Географические координаты: с.ш. 50.57061 и в.д. 72.558820. Согласно официальным данным в скотомогильнике в 1951 г. захоронена 1 голова КРС, (очаг установлен по координатам в 2017 г.). По периметру захоронение огорожено бетонными плитами размером 5х5 м (площадь 25 м²) и высотой 2 м. Предупредительная информация о сибирской язве нанесена непосредственно на ограждение.

Утилизация туши животного, согласно данным эпизоотического журнала, произведена сжиганием. Осмотр прилегающей территории показал, что ближайшие постройки расположены в 400 м от захоронения, автомобильная трасса – в 700 м (автобан), межпоселковая дорога – в 400 м.

Норы грызунов на прилегающей территории, а также кровососущие насекомые не установлены. В 2017 г. территория очага была обследована специалистами районной СЭС и районными ветеринарными специалистами, отобранные пробы показали отрицательные результаты.

В момент обследования наличия сельскохозяйственных животных на данной территории не отмечено. Со слов местных ветспециалистов на данном участке

животных не пасут и корма не заготавливают. В поселке животноводческие комплексы и открытые водоисточники отсутствуют. Осакаровка является крупным населенным пунктом, численность населения которого составляет 8 000 жителей.

Почвенный сибирезвенный очаг, расположенный в п. Осакаровка Карагандинской области. Очаг оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение высотой 2,0). В момент обследования условия СЗЗ соблюдены, т.е. территория не используется в качестве пастбища, заготовки сена и кормов отсутствуют. На основании эпизоотологического обследования и с учетом установки очага по координатам Кадастра считаем, что данный почвенный сибирезвенный очаг относится к очагам со средним уровнем опасности.

Почвенный очаг, зарегистрированный в с. Шидерты Шидертинский с/о Осакаровского района Карагандинской области, установлен в 2017 г. также по координатам, указанным в «Кадастре ...». В 1966 и в 1975 г. после сжигания произведено захоронение останков 2 голов КРС. Захоронение расположено вблизи водонасосной станции (200 м) и канала им. К. Сатпаева (230 м).

Расстояние до ближайших населенных пунктов (с. Шидерты и с. Родниковское) составляет 20 км (северное и южное направление).

Осмотр показал, что данная территория активно используется как пастбище для животных вышеуказанных поселков. Наличие нор грызунов и кровососущих насекомых не установлено. Ветеринарными специалистами подтверждено наличие грунтовых вод на глубине 2,5-3,0 м. Оборудование захоронения имеет бетонное ограждение размером 5x5 м. (площадь 25 м²) и высотой 2 м. Предупредительная табличка отсутствует.

Расстояние от очага до автомобильной дороги (трасса республиканского значения Кызылорда – Павлодар) составляет 7 км. В 2017 г. территория очага была обследована специалистами районной СЭС и районными ветеринарными специалистами, отобранные пробы почвы показали отрицательные результаты.

В процессе эпизоотологического обследования произведен отбор 80 проб почвы для лабораторных исследований на наличие *B. anthracis* на территории

сибирязвенного очага и СЗЗ. По результатам комплексного обследования сибирязвенный очаг, расположенный в с. Шидерты Шидертинский с/о Осакаровского района Карагандинской области классифицирован как средней степени опасности.

Почвенный сибирязвенный очаг, расположенный в с. Шидерты Шидертинского с/о Осакаровского района Карагандинской области оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение высотой 2,0 м). В момент обследования условия СЗЗ не соблюдаются, т.к. на расстоянии 200 м расположен водонасосная станция и водоканал им. К. Сатпаева. При осмотре установлены признаки постоянно присутствующих на данной территории животных. Высокое количество восприимчивых животных с постоянным их выпасом на территории санитарно-защитной зоны является одним из факторов высокого риска возникновения новых вспышек инфекции. Эпизоотологическое обследование показало, что Сибирязвенное захоронение в с. Сельстрой с/о Сункар Осакаровского района Карагандинской области, где в 1961 и в 1989 гг. произведено захоронение сожженных останков 2 гол. КРС. Очаг расположен на территории действующей свалки. Географические координаты: с.ш. 50. 431246 и в.д. 72. 3434662 (ГИС).

Удаленность очага от населенного пункта составляет 720 м, до водоисточника – 185 м (река Улькен Кундузда). Расстояние до автомобильной трассы Осакаровка-Нура составляет 580 м, до межпоселковой дороги Сельстрой – Николаевка – 400 м. Захоронение оборудовано бетонными плитами 5 м х 5 м и высотой 2 м. На ограждение имеется надпись с информацией о сибирской язве.

Наличие нор грызунов и кровососущих насекомых на прилегающей территории не установлено. В 2017 г. территория очага была обследована специалистами районной СЭС и районными ветеринарными специалистами. Исследование пробы почвы по выявлению возбудителя сибирской язвы показало отрицательный результат. Эпизоотологическое обследование показало, что из 11 обследованных нами почвенных сибирязвенных очагов в Карагандинской

области 9 или 81,8% классифицируются как средней биологической опасности, по одному – как низкой и высокой опасности (9,1%).

2.2.9.2 Восточно-Казахстанская область

Восточно-Казахстанская область расположена на территории Республики Казахстан с высоким риском заражения возбудителем сибирской язвы, индекс эпизоотичности в которой составляет 0,30.

Наибольшее количество почвенных сибиреязвенных очагов в Восточно-Казахстанской области (ВКО) зарегистрировано в Урджарском (29 очагов), Маканшинском (29), Жарминском (27), Аягозском (25), Уланском (17), Зайсанском (16) и Курчумском (15) районах.

Осуществлен выезд в село Мало-Нарымка Катон-Карагайского района ВКО, в котором зарегистрировано два сибиреязвенных скотомогильника (табл. 44).

Таблица 44 – Оценка биологической опасности почвенных сибиреязвенных захоронений в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан

Район, населенный пункт	Балл	Степень опасности
<u>Катон-Карагайский район:</u>		
с. Мало-Нарымка (первый очаг)	135	средняя
с. Мало-Нарымка (второй очаг)	136	средняя
<u>Район Самар:</u>		
с. Кок Жыра (первый очаг)	112	средняя
с. Кок Жыра (второй очаг)	141	средняя
с. Кок Жыра (третий очаг)	148	средняя
<u>Курчумский район</u>		
п. Алгабас (первый очаг)	77	низкая
п. Алгабас (второй очаг)	80	низкая
с. Сарулен (первый очаг)	124	средняя
с. Сарулен (второй очаг)	100	средняя
<u>Зайсанский район:</u>		
г. Зайсан	144	средняя
с. Жарсу	121	средняя

Обследование скотомогильника, в котором осуществлено захоронение павшего от сибирской язвы бычка показало, что данный очаг расположен в предгорной зоне – в 15 км от населенного пункта. Очаг имеет металлическое

ограждение размером 3 х 3 м, высотой 1,2 м, внутри залит бетонный саркофаг. На ограждении закреплена табличка с надписью: «Сибирская язва. Не копать» (рис. 60).



Рисунок 60 – Скотомогильник, расположенный вблизи села Мало-Нарымка Восточно-Казахстанской области

Осмотром второго почвенного очага установлено его расположение непосредственно в поле, на расстоянии 1,5 км от населенного пункта. Согласно данным ветеринарных специалистов, на данном участке был проведена только прирезка больного животного. Территория очага ограждена металлическим профлистом размером 3х3 м, высотой 1,2 м, внутри расположен залитый цементом саркофаг. На ограждении размещена табличка с надписью: «Сибирская язва. Не копать».

Оба сибиреязвенных очага находятся на действующих пастбищах, на которых осуществляется выпас животных и заготовка кормов.

Проведённый анализ полученных данных позволяет заключить, что два обследованных очага, расположенных вблизи села Мало-Нарымка ВКО, классифицируются как объекты с умеренным уровнем биологической опасности.

Другие результаты были получены при обследовании сибиреязвенных скотомогильников в районе Самар Восточно-Казахстанской области. В процессе работы в указанном районе в Кулынжонском с/о с. Кок Жыра были осмотрены три очага, имеющие одинаковое оборудование. Один их сибиреязвенных скотомогильников, где в 1960 г. проведено захоронение 1 КРС, находится вблизи с. Кок Жыра (1,4 км) на территории действующего пастбища. На расстоянии 500 м расположено пшеничное поле. Географические координаты очага: с.ш. 48.940151 и в.д. 83.365391. Оборудование очага имеет примитивное ограждение в виде колючей металлической проволоки, закрепленной на деревянных стойках, высотой 1,0 м. Площадка захоронения покрыта цементным саркофагом размером 1,5м x 2 м. В центре саркофага закреплена стойка с предупреждающей табличкой с надписью: «Сибирская язва» (рис. 61). Осмотр СЗЗ показал, что вблизи очага водоисточники и животноводческие комплексы отсутствуют. Наличия нор грызунов и кровососущих насекомых на прилегающей территории не установлено.



Рисунок 61 – Сибиреязвенное захоронение, расположенное в с. Кок Жыра Кулынжонского с/о ВКО (примитивное оборудование)

При этом на прилегающей к очагу территории расположено действующее пастбище п. Кок Жира Кулынжонский с/о, где пасутся животные. На основании результатов эпизоотологического обследования данное сибиреязвенное захоронение относится к очагам среднего уровня биологической опасности.

Второй почвенный сибиреязвенный очаг находится северо-западнее от с. Кок Жыра Кулынжонский с/о района с географическими координатами: с.ш. 48.94830 и в.д. 83.366111. На расстоянии 100 м на северо-восток расположено подсолнечниковое поле, а в 500 м на юго-запад пшеничное. Со слов ветеринарных специалистов на данной территории расположено действующее пастбище п. Кок Жира Кулынжонский с/о. Кроме того, установлено, что через участок захоронения стекают талые воды с сопок и холмов, расположенных выше захоронения, уходящих в низину и лог.

Оборудование данного очага, как и предыдущего, представляет собой ограждение в виде колючей металлической проволоки, закрепленной на деревянных стойках, высотой 0,7 м. Площадь захоронения покрыта цементным саркофагом размером 1,5 м х 2,2 м. В центре саркофага закреплена стойка с предупреждающей табличкой с надписью: «Сибирская язва». Также вблизи сибиреязвенного захоронения северо-западнее на расстоянии 100 м имеется ложбина с талыми водами, а на удалении 150 м находится глиняный карьер, где жители берут глину для строительства. Животноводческие комплексы отсутствуют. При осмотре СЗЗ установлены единичные норы грызунов. Кровососущие насекомые отсутствуют. Кроме того, в момент обследования на территории СЗЗ осуществлялся выпас животных (КРС, МРС). На основании эпизоотологического обследования считаем, что данный почвенный сибиреязвенный очаг относится к очагам средней биологической опасности.

Третье сибиреязвенное захоронение находится на 7,2 км северо-западнее от с. Кок Жыра Кулынжонский с/о района Самар ВКО, где в 1968 г. произведено захоронение 1 МРС. Географические координаты очага: с.ш. 48.945869 и в.д. 83.283068. Почвенный очаг расположен на территории пастбища, на удалении 7 м от межпоселковой дороги. Вокруг очага на расстоянии 8 м расположено поле с

подсолнечником, а на расстоянии 700 на восток находится пшеничное поле. Непосредственно на территории, где установлен скотомогильник расположено пастбище п. Кок Жыра Кулынжонского с/о. Данное сибирезвенное захоронение классифицировано как объект среднего уровня биологической опасности.

В Курчумском районе Восточно-Казахстанской области зарегистрировано 18 сибирезвенных очагов. Проведен выборочный осмотр и оценка биологической опасности 4 скотомогильников, расположенных в Курчумском и Саруленском сельских округах.

Обследование сибирезвенного очага, расположенного на участке Ойран п. Алгабас Курчумского с/о Курчумского района показало, что оно расположено южнее населенного пункта на 3,3 км. Координаты очага: с.ш. 48.434766 и в.д. 83.627779.

Скотомогильник находится на пастбище, вблизи двух ферм - «Талант» и «Туган Жер».

Еще один, зарегистрированный скотомогильник расположен, на участке Жанабас п. Алгабас Курчумского с/о Курчумского района, в непосредственной близости от первого очага (500 м). Географические координаты: с.ш. 48.434116 и в.д. 83.624258. В данном очаге произведено захоронение 1 лошади, в 1962 г., способ утилизации неизвестен (установлен по координатам Кадастра СНП).

Два очага, расположенные на уч. Ойран и уч. Жанабас п. Алгабас Курчумского с/о ВКО пасположены на расстоянии 500 м друг от друга, оба ограждены профлистами размером 5,0 м x 5,0 м, высотой 1,6 м.

Аналогичное эпизоотологическое обследование двух очагов сибирской язвы провели в с. Сарулен Саруленского с/о Курчумского района ВКО.

Первый скотомогильник установлен на участке Шункыр Аул с. Сарулен Саруленский с/о, на расстоянии 280 м до жилых строений, также рядом находится кладбище. Географические координаты: с.ш. 48.34583248 и в.д. 85.50310776. Очаг огражден металлическим профлистами размером 5,5 м x 5,0 м имеется бетонный саркофаг.

В с. Сарулен, расположенном в 300 м от очага, население составляет – 985 жителей. В данном поселке содержится: КРС – 1200 гол., МРС – 1800 гол. и лошадей – 500 гол. В июне 2024 г. местным ветврачом отобраны 2 пробы почвы и отправлены в областной филиал РВЛ (г. Усть-Каменогорск). При исследовании отобранных проб получен отрицательный результат - Акт экспертизы № SO -24 - F08(07) – 00561/02706- AD от 09.07.2024 Восточно-Казахстанский областной филиал РГП «Республиканская вет лаборатория МСХ РК». Проведенное обследование показало, что данный скотомогильник для окружающей среды представляет средний уровень опасности.

Также проведен визуальный осмотр скотомогильника, находящегося в 4,0 км от села Сарулен, в точке координат: с.ш. 48.5828680 и в.д. 83.8419660. Имеет бетонный саркофаг, но при этом ограждение отсутствует.

В июне 2024 г. местным ветврачом отобрано 3 пробы почвы, которые были отправлены в областной филиал РВЛ (г. Усть-Каменогорск). Проведенные исследования показали отрицательный результат - Акт экспертизы № SO -24 - F08(07) – 00561/02706- AD от 09.07.2024 Восточно-Казахстанский областной филиал РГП «Республиканская вет лаборатория МСХ РК».

Таким образом, очаги, расположенные с. Сарулен Саруленского с/о Курчумского района ВКО имеют аналогичное оборудование и являются объектами среднего уровня биологической опасности для окружающей среды.

В рамках реализации проекта также выполнено обследование трех очагов сибирской язвы, расположенных в Зайсанском районе Восточно-Казахстанской области. В городе Зайсан, в 1958 г. были зарегистрированы случаи гибели двух животных от сибирской язвы, захоронение которых было осуществлено на территории действующего городского скотомогильника. В настоящее время данная территория граничит с территорией действующего аэропорта города (географические координаты: с.ш.47. 488113 и в.д. 84.869081).

Данный скотомогильник имеет значительные размеры - 20,0 м х 50,0 м и высотой 2,0 м, информация об инфекции нанесена на бетонные плиты (рис. 62).



Рисунок 62 – Сибирязвенное захоронение в Восточно-Казахстанской области (с. Сарулен Курчумского района)

Скотомогильник расположен в городских границах, а вокруг очага находится множество урбанизированных объектов и жилых домов. Расстояние до ближайших частных жилых зданий составляет 800 м (ул. Момыш Улы и ул. А. Салиеутер). Комплексная эпизоотологическая оценка показала, что скотомогильник, расположенный в г. Зайсан Зайсанского района ВКО относится к средней степени биологической опасности.

Обследованнием сибирязвенного захоронения в с. Жарсу Кенсайский с/о, установлено, что оно расположено на пастбище, где постоянно осуществляется выпас животных частного сектора прилегающего населенного пункта

Данный почвенных очаг имеет также значительные размеры (15м x 15м), а на стене ограждения нанесена предупредительная надпись об инфекции. В непосредственной близости расположены жилые и хозяйственные постройки, а также берег реки, на основании чего, считаем, что данный сибирязвенный очаг имеет среднюю степень опасности.

В целом, эпизоотологическое обследование почвенных сибирязвенных очагов, расположенных в Восточно-Казахстанской области, показало, что 81,8% из

всех представляют среднюю степень биологической опасности, а 18,2% имеют низкий уровень.

2.2.9.3 Туркестанская область

Туркестанская область расположена на территории Казахстана с максимальным риском заражения возбудителем сибирской язвы, индекс эпизоотичности в которой составляет 0,41.

Территория области является наиболее неблагоприятной по сибирской язве в Республике Казахстан, в которой вспышки инфекции, заболевание животных и населения регистрируются почти ежегодно

На территории Туркестанской области наибольшее количество сибиреязвенных захоронений зарегистрировано в Байдибекском (63 очага), Тюлькубасском (118), Казгуртском (54), Толебийском (28) и Сайрамском (24 очага) районах.

Нами проведено эпизоотологическое обследование и дана оценка биологической опасности почвенных очагов сибирской язвы, расположенных на территории трех сельских районов (Толебийский, Келесский, Казыгуртский), и двух городов – Туркестан и Кентау (табл. 45).

По результатам комплексного эпизоотологического обследования сибиреязвенных захоронений, проведенного по авторской методике, приведем ряд примеров, раскрывающих особенности их обустройства и степень биологической опасности.

Очаг 1. Почвенный очаг, расположенный на территории пастбища Ушбулак (Толебийский район Туркестанской области). На данной местности в 2021 г. было проведено массовое захоронение 24 гол. крупного рогатого скота, павших от сибирской язвы. Очаг расположен на действующем пастбище, на удалении 5 км от населенных пунктов с. Ангирата и с. Маятас. Географические координаты захоронения: северная широта – ш. 42.179007, восточная долгота – 69.731156 (данные 2 ГИС).

Таблица 45 – Оценка биологической опасности почвенных сибиреязвенных очагов в Туркестанской области Республики Казахстан

Район, населенный пункт	Балл	Степень биологической опасности
<u>Толебийский район:</u>		
п. Ушбулак	182	высокая
п. Каскасуйский (первый очаг)	114	средняя
п. Каскасуйском (второй очаг)	117	средняя
<u>Келесский район:</u>		
п. Ошакты	144	средняя
<u>Казыгуртский район:</u>		
Участок Ондирис	157	средняя
<u>г. Туркестан:</u>		
ул. Асылбекова кв. 045, уч. 438	110	средняя
ул. Казыбек би (первый участок)	107	средняя
ул. Степная	102	средняя
ул. Казыбек би (второй участок)	121	средняя
<u>г. Кентау:</u>		
с. Хантаги	164	средняя
участок Бургем	107	средняя

Очаг расположен на склоне холма, имеет бетонное ограждение размером 4х5 м, высотой 1,5 м и предупредительную табличку с надписью: «Абайлаңыз сібір жарасы 29.08. 2021 жыл». На удалении 500 м от скотомогильника расположен дом пастуха и кошары, где в настоящее время содержатся овцы и лошади. Животные ежедневно выпасаются на прилегающей к сибиреязвенному очагу территории. Открытые водоисточники в районе скотомогильника не установлены. Водопой животных производится из скважины, расположенной на территории кошары. Расстояние до межпоселковой дороги составляет 300-350 м, по которой постоянно передвигается автотранспорт и сельхозтехника. По периметру очага установлены многочисленные норы диких животных и грызунов. Наличие кровососущих насекомых на момент обследования не установлено. Со слов местных ветеринарных специалистов, лабораторные исследования почвы территории очага и санитарно-защитной зоны по выделению возбудителя сибирской язвы не проводилось.

Обследование показало, что почвенный сибирязвенный очаг, расположенный на пастбище Ушбулак на территории Киелитасского сельского округа Толебийского района Туркестанской области оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение высотой 1,5 м и наличие предупредительной информации на ограждении). Однако на момент обследования необходимые условия санитарно-защитной зоны не соблюдены, т.к. на расстоянии 500 м расположены жилые и хозяйственные постройки, на прилегающей территории пасутся животные (овцы, лошади), а также осуществляется заготовка кормов. По рядом проходящей межпоселковой дороге (300-350 м) постоянно передвигается автотранспорт и сельхозтехника. На основании проведенного эпизоотологического обследования данный почвенный сибирязвенный очаг классифицирован как очаг высокой степени опасности.

Очаг 2. В процессе работы проведено эпизоотологическое обследование почвенного сибирязвенного очага, расположенного в населенном пункте Енбек (участок Ондирис Туркестанской области). На территории очага в 1974 г. захоронена павшая от сибирской язвы овца. Местными ветспециалистами проведено переоборудование очага. В настоящее время сибирязвенное захоронение огорожено шлакоблочной кладкой, размером 2х3 м, сверху залита бетоном на высоту 0,5 м. Участок имеет проволочное ограждение.

Вместе с тем, данное сибирязвенное захоронение находится в центре садового участка, на склоне горы, где в настоящее время проживает семья. Ограничительные мероприятия не соблюдаются, так как на расстоянии 2-2,5 м растут фруктовые деревья, а на расстоянии 3,5-4,0 м расположен огород с овощными культурами. Жители в течение всего дня находятся рядом с очагом. Удаленность очага до жилого дома не превышает 70-80 м. Кроме того, в 150 м ниже очага по склону горы протекает горная речка с талыми водами, уходящая далее в нижерасположенные поселки.

Обследуемый почвенный сибирязвенный очаг оборудован в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями (плотное ограждение высотой 1,5 м и наличие предупредительной информации на ограждении). Учитывая

месторасположения данного захоронения (территория садового участка жилого дома) необходимые условия СЗЗ не соблюдаются. т.к. жилой дом и огород находятся в непосредственной близости к очагу. На участке постоянно находятся жильцы. По результатам эпизоотологического обследования очаг относится к средней степени опасности.

Очаги 3, 4. Обследовано 2 сибирязвенных очага, расположенных на участке Ондирис Казыгуртского района Туркестанской области. Оба очага расположены на действующем пастбище. С западной и восточной сторон на расстоянии 100 м расположены поля зерновых культур. Захоронения имеют бетонное ограждение размером 2х3 м. Предупреждающие таблички отсутствуют.

Один из очагов имеет дополнительно примитивное проволочное ограждение размером 5х5 м. На расстоянии 250-270 м от захоронений протекает ручей с талой водой, стекающей с гор в соседние поселки и пересыхающий в летний период. Вокруг обоих сибирязвенных очагов расположены поля с зерновыми культурами. На момент обследования на удалении 200-250 метров находилось стадо коров, принадлежащее местному населению. Расстояние до действующей межпоселковой дороги не превышает 600 м.

Проанализировав все полученные данные, считаем, что обследованные сибирязвенные очаги относятся к средней категории опасности.

Очаг 5. Расположен на территории частного дома, в котором проживает семья (пос. Ошакты Туркестанской области). Очаг оборудован бетонным забором размерами 2,5х3 м. На стене ограждения прикреплена табличка с надписью «07.2022 ж Сібір жарасы». Географические координаты очага: с. ш. 41.363024, в. д. 68.849668 (2 ГИС). Местные ветеринарные специалисты ошибочно считают данный участок (место убоя животного) почвенным сибирязвенным очагом, в связи с чем проведено оборудование и оформление документов участка, как сибирязвенного скотомогильника. Ветеринарным специалистам Ошактинского с/о даны разъяснения о действующих в республике ветеринарно-санитарных правилах по обработке мест убоя и разделки туш больных сибирской язвой животных, а также оборудованию сибирязвенных скотомогильников.

Со слов ветеринарных специалистов и хозяина дома, туша животного после убоя помещена в яму Беккари, расположенную в 1,5 км от населенного пункта. В целом, проведенное обследование показало, что данный скотомогильник относится к средней степени опасности.

Учитывая высокие темпы развития туристического бизнеса в г. Кентау и в г. Туркестан Туркестанской области, нами проведено эпизоотологическое обследование состояния двух почвенных сибиреязвенных очагов, территориально мешающих развитию инфраструктуры. Комиссионное обследование проведено с участием руководителя ГКП на ПХВ «Ветеринарная служба» Управления ветеринарии Туркестанской области филиала г. Кентау, заведующего ветеринарным пунктом с. Хантаги, и заведующего ветеринарным пунктом г. Кентау.

Первый почвенный очаг расположен в северной части с. Хантаги (пригород г. Кентау) на приусадебном участке жилого дома. Согласно имеющимся данным в очаге в 1991 г. произведено захоронение 1 головы КРС.

Эпизоотологическое обследование показало, что очаг имеет плотное ограждение из шлакоблочных кирпичей размером 3х2 м и высотой 2 м. Определены географические координаты: с.ш. 43.580207 и в.д. 68.623142 (2 ГИС). Утилизация трупа животного произведена методом сжигания (со слов ветспециалистов). Архивные документы отсутствуют).

Обследование прилегающей территории показало, что удаленность очага от жилого строения составляет 50 м. Расстояние до ближайших построек не более 5 м (забор стойла животных). В непосредственной близости от очага расположен открытый водоисточник – арык с водой, стекающей в с. Хантаги (10 м). Кроме того, в южном направлении на расстоянии 500 м расположен водозабор, обеспечивающий питьевой водой с. Хантаги. Расстояние до внутриселковой асфальтированной дороги составляет 20 м.

Установлено наличие жилого дома и содержание животных (КРС и МРС) непосредственно на территории санитарно-защитной зоны сибиреязвенного очага. Информации о грунтовых и подземных водах вблизи очага отсутствует.

Численность проживающего населения в с. Хантаги составляет 4,5 тыс. чел. Наличие нор грызунов и кровососущих насекомых не установлено.

В 2024 г. территория захоронения была обследована сотрудниками ветеринарного пункта с. Хантаги (г. Кентау) с отбором образцов почвы и их лабораторном исследовании. Согласно протоколу исследования областной ветеринарной лаборатории (№ SO-24-X14(37)-01442/X-3621-A-D от 27.09.2024 г.), получены отрицательные результаты. По заключению комиссии обследованный сибирезвенный очаг относится к средней степени опасности.

Второй почвенный сибирезвенный очаг расположен на участке Бургем г. Кентау. Очаг имеет ограждение из шлакоблочных кирпичей размером 2х3 м и высотой 2 м. На данном участке был проведен вынужденный убой одной головы КРС в 1970 г. Очаг расположен по улице Б. Момышулы вдоль дороги участка Бургем с географическими координатами: с.ш. 43.493062 и в.д. 68.477461 (2 ГИС).

Эпизоотологическое обследование показало, что расстояние до ближайших построек составляет 50 м. На расстоянии 30 м находятся бетонные конструкции не действующего животноводческого комплекса.

Открытые водоисточники и водозабор вблизи очага, а также информация о наличии грунтовых вод, отсутствуют. На удалении 1.5 км находится водохранилище. Расстояние до автомобильной межпоселковой дороги составляет 10 м. Все поголовье восприимчивые животные (КРС, лошади, МРС) согласно актам, иммунизированы против сибирской язвы в ноябре 2024 г. Норы грызунов на прилегающей территории отсутствуют. В 2024 г. территория захоронения была обследована сотрудниками ветеринарного пункта (уч. Бургем) г. Кентау с отбором образцов почвы и дальнейшими лабораторным исследованием в областной ветеринарной лаборатории. Результаты исследований показали отрицательные результаты (протокол испытаний № SO-24-X14(01)-00711/X-1687-A-D от 21.05.2024 г.). Обследованный скотомогильник отнесен к средней степени биологической опасности.

В черте г. Туркестан зарегистрировано четыре почвенных сибирязвенных захоронения. Первый очаг, где в 1970 г. произведено захоронение 1 гол. МРС, расположен на ул. Асылбекова на территории действующей мечети «Жәннэт».

Скотомогильник огорожен решеткой из арматуры и дополнительно с трех сторон – оцинкованным листом, высотой 2 м. Размер ограждения составляет 2х2 м. По периметру очага залит бетонный фундамент, на ограждении прикреплена предупреждающая табличка. Данный скотомогильник расположен в черте города на территории действующей мечети, расстояние до которой составляет не более 10 м (рис. 63). Географические координаты скотомогильника: с.ш. 43.305220 и в.д. 68.198609 (2 ГИС). Способ утилизации трупа животных неизвестен, архивные данные отсутствуют.



Рисунок 63 – Сибирязвенный очаг, расположенный на ул. Асылбекова г. Туркестан (квартал 045, уч. 438, территория мечети)

Обследование очага показало, что расстояние до ближайших жилых домов составляет 200-300 м, а до автомобильной дороги – 250 м. Открытые водоисточники отсутствуют. Информация о грунтовых водах вблизи очага отсутствует. Наличие нор грызунов на прилегающей территории не установлено.

В 2024 г. территория захоронения была обследована сотрудниками ветеринарного пункта г. Туркестан с отбором образцов почвы для лабораторного исследования. Согласно протоколу испытаний (№ SO-24-X14(01)-01466/X-3622-A-D от 27.09.2024 г.) областной ветеринарной лаборатории в пробах почвы возбудитель сибирской язвы не обнаружен. Исходя из результатов комплексного эпизоотологического обследования, сибиреязвенное захоронение, расположенное в г. Туркестан (ул. Асылбекова) относится к средней степени биологической опасности.

Второй очаг расположен в центре г. Туркестан (ул. Амангельды), вблизи действующей пекарни. В данном скотомогильнике в 1970 г. произведено захоронение 1 гол. МРС. Очаг имеет ограждение из шлакоблочных кирпичей размером 2х2 м и высотой 0,6 м. Над поверхностью ограждения, с целью придания захоронению эстетического вида, установлена скульптура льва (рис. 64).



Рисунок 64 – Сибиреязвенный очаг, расположенный на ул. Амангельды, территория пекарни г. Туркестана

Географические координаты очага: с.ш. 43.300977 и в.д. 68.254907 (2 ГИС). Способ утилизации трупа животного неизвестен, т.к. архивные данные отсутствуют. Обследованием прилегающей территории установлено, что расстояние до ближайших построек (здание пекарни) составляет 1 м, на расстоянии

50 м находятся жилые дома, коммерческие объекты и действующая мечеть. Расстояние до автомобильной дороги составляет 1 м. Открытые водоисточники отсутствуют.

В 2024 г. территория захоронения была обследована сотрудниками ветеринарного пункта г. Туркестан. В пробах почвы, согласно протоколу исследования областной ветеринарной лаборатории (№ SO-24-X14(01)-01464/X-3624-A-D от 30.09.2024 г.), возбудитель сибирской язвы не обнаружен. На основании проведенного обследования скотомогильник отнесен к средней степени биологической опасности.

Третий очаг расположен на ул. Степная г. Туркестан, на участке, прилегающем к городской площади и детской площадке. В данном очаге в 1956 г. произведено захоронение трупа павшей собаки. (географические координаты: с.ш. 43.306290 и в.д. 68.271408 – 2 ГИС. Скотомогильник расположен в 1,5-2,0 м от хозяйственных построек жилого дома. В непосредственной близости расположены жилые дома, коммерческие объекты и детская площадка. Очаг имеет бетонный саркофаг высотой 1 м, огорожен решеткой из арматуры размером 3х3 м и высотой 1,5 м (рис. 65).



Рисунок 65 – Сибирезвенный очаг, расположенный на ул. Степная, территория жилого района г. Туркестан

Способ утилизации трупа животного неизвестен. Открытые водоисточники вблизи очага отсутствуют. Информация о грунтовых водах отсутствует. Расстояние до автомобильной дороги (городской проспект) составляет 22 м.

В 2024 г. территория захоронения обследована сотрудниками ветеринарного пункта г. Туркестан. В отобранных пробах почвы возбудитель сибирской язвы не обнаружен (протокол испытаний № SO-24-X14(01)-01463/X-3625-A-D от 30.09.2024 г.). Комплексный анализ факторов риска показал, что скотомогильник, расположенный на ул. Степная г. Туркестан относится к средней степени биологической опасности.

Четвертый сибиреязвенный очаг расположен на ул. Казыбек би г. Туркестана. В процессе обследования установлено, что месторасположение очага и опознавательной таблички необоснованно перенесено на 200-300 м западнее от фактического места захоронения животного (следующий квартал). На первичном месторасположении присутствует свежая насыпь из грунта, часть дороги засыпана щебнем и на расстоянии 50 м расположена автомойка. Географические координаты очага: с.ш. 43.306244 и в.д. 68.270786. В радиусе 30-40 м находятся жилые и коммерческие объекты.

Согласно ретроспективным данным в данном очаге в 1996 году произведено захоронение лошади. Ранее очаг имел оборудование в виде бетонного саркофага высотой 1 м, размер ограждения составлял 2х2 м, над которым установлена скульптура верблюда. В ходе обследования областным и городским ветеринарным специалистам даны разъяснения о необходимости установления оборудования скотомогильника на первоначальный участок фактического захоронения.

В 2024 г. территория очага была обследована сотрудниками ветеринарного пункта г. Туркестан. При лабораторном исследовании образцов почвы возбудитель сибирской язвы не обнаружен (протокол испытаний № SO-24-X14(01)-01465/X-3623-A-D от 30.09.2024 г.). Комплексный анализ показал, что скотомогильник, расположенный на ул. Казыбек би г. Туркестана относится к средней степени опасности.

Таким образом, эпизоотологическое обследование показало, что осмотренные сибиреязвенные захоронения, расположенные в трех областях области и в двух городах (г. Кентау и в г. Туркестан) оборудованы согласно ветеринарно-санитарным требованиям, т.е. имеют ограждения и предупредительные таблички. При этом, не соблюдаются требования, предъявляемые к санитарно-защитным зонам: очаги расположены непосредственно или вблизи населенных пунктов, т.е. находятся рядом с автомобильными дорогами, коммерческими и жилыми объектами, т.е. на данных территориях постоянно отмечается присутствие населения. На территории захоронений, находящихся вне поселков, т.е. на пастбищах осуществляется постоянный выпас животных и заготовка кормов. Проведенные обследования позволяют заключить, что соблюдение требований, предъявляемых к СЗЗ в регионах с высокой плотностью населения и численностью сельскохозяйственных животных в реальных условиях не представляется возможным. Кроме того, один скотомогильник, ранее расположенный в г. Туркестан на ул. Казыбек би (захоронена лошадь, 1996 г.) перенесен на 300 м на соседнюю улицу, что требует незамедлительного решения данного вопроса.

В целом, проведенные обследования некоторых сибиреязвенных очагов, расположенных в Туркестанской области, показали, что наибольшее количество – 10 из 11 (90,1%) являются средней опасности и 1 или 9,1% захоронение классифицировано как скотомогильник с высокой степенью биологической опасности.

Таким образом, из 33 почвенных очагов сибирской язвы, расположенных в различных природно-климатических зонах Казахстана, высокая степень биологической опасности установлена у двух, что составляет 6,1%. Средняя степень опасности выявлена у 28 (84,8%), низкая – у трех (9,1%).

Кроме того, исследования показали, что потенциальная опасность почвенных сибиреязвенных скотомогильников значительно выше при их расположении на территории поселков или вблизи них. Математическими расчётами установлено, что при суммировании баллов, характеризующих опасность каждого индикатора для сибиреязвенного скотомогильника, наибольшие результаты были получены в

населенных пунктах, расположенных именно в сельской местности. Полученные итоговые баллы, для оценки сибиреязвенных захоронений, расположенных в поселках различных регионов республики, находились примерно на одном уровне и составляли от 112 до 164 баллов, т.е. имели средний уровень потенциальной опасности.

При оценке потенциальной опасности сибиреязвенных скотомогильников, расположенных в черте города Туркестан, установлено, что, несмотря на наличие очевидных социальных факторов риска, сумма баллов у 3 из 4 исследованных скотомогильников составляла от 102 до 110 баллов, т.е. была ниже на 20-30%.

Данные результаты объясняются особенностью этиологии и динамики сибиреязвенной инфекции. Известно, что восприимчивые животные заражаются и заболевают, находясь на инфицированных пастбищах (источник возбудителя), где постоянно наблюдается перемещение почвы, разливы талых и дождевых вод и др. Кроме того, не маловажную роль играют и факторы передачи инфекции, т.е. наличие нор и жизнедеятельность диких грызунов и кровососущих насекомых (оводы, слепни, мухи-жигалки), также в большинстве случаев присутствующих на пастбищах. И третьим заключительным фактором эпизоотической цепи любой инфекции, и в том числе, сибирской язвы, является наличие восприимчивых животных (численность поголовья). Все вышеуказанные факторы риска полностью отсутствуют или имеют минимальное значение в условиях города, т.е. при наличии оборудования очага почти исключен прямой контакт восприимчивых животных с инфицированной почвой. Поэтому, баллы опасности имели более низкие суммарные результаты.

Классификация почвенных сибиреязвенных очагов позволила выявить потенциально опасные субъекты с точки зрения возможности осложнения ситуации по сибирской язве и определить приоритетные территории с точки зрения организации и проведения эффективных контрольно- надзорных мероприятий.

В целом, на основании проведенных исследований можно заключить, что комплексная оценка с учетом основных социальных (место расположения, степень оборудования, численность проживающего населения и восприимчивых

животных в рядом расположенных населенных пунктах и др.), природных (ландшафтные особенности, наличие открытых водоисточников и удаленность от них и др.) и биологических (результаты микробиологических исследований почвы на территории захоронения и прилегающей к нему СЗЗ, наличие нор диких животных и кровососущих насекомых и др.) факторов и рисков позволяют провести достоверную, объективную оценку биологической опасности каждого сибирезвленного захоронения, а также дифференцировать степень этой опасности.

2.2.10 Фенотипические свойства микрофлоры поверхностных слоев почвы сибирезвленных захоронений и санитарно-защитных зон

Всего исследовано 1260 проб почвы, отобранных из поверхностных слоев почвы сибирезвленных захоронений и прилегающим к ним санитарно-защитных зон на территории Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Туркестанской областей. Пробы отбирали со всех сторон поверхности захоронений и слоев почвы на глубину 5, 10, 15 и 20 см.

После пробоподготовки все прогретые и нативные образцы почв высевали дробно на 3 чашки Петри с мясопептонным агаром. Через 24 ч культивирования отбирали подозрительные, т.е. характерные для *B. Anthracis* колонии, которые вновь высевали на плотные и жидкие питательные среды с последующим их изучением с использованием идентификационных тестов. При бактериологическом исследовании отбирали единичные крупные плоские матово-серые шероховатые в R-форме колонии с неровными краями и бахромчатыми отростками (рис. 66).

В целом при бактериологическом исследовании 1260 проб почвы в посевах на МПА и агаре Хоттингера было обнаружено и отобрано 52 плоских матово-серых шероховатых колонии с неровными краями и бахромчатыми отростками. Так, при исследовании проб почвы, доставленных из Карагандинской области, обнаружено 29 подозрительных колоний. Характерные колонии, были установлены в образцах

почвы, полученных с территорий 5 сибирязвенных очагов, расположенных в различных районах области.

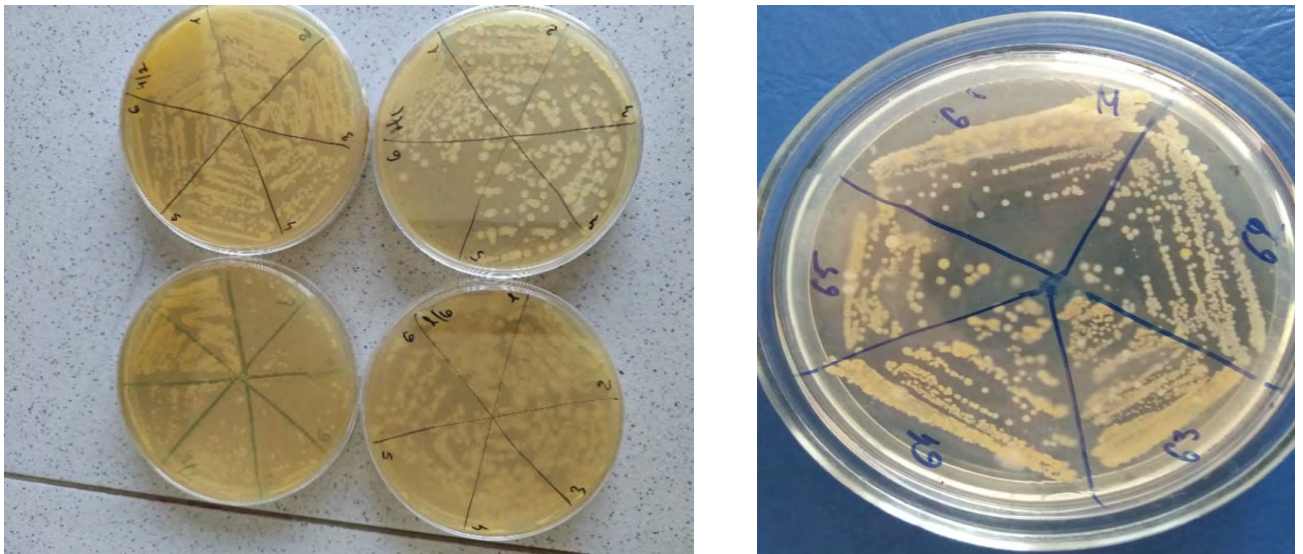


Рисунок 66 – Рост колоний из образцов почвы на плотных питательных средах

В образцах почвы из Восточно-Казахстанской области обнаружено 11 подозрительных колоний, были обнаружены в 11. В материале из Туркестанской области обнаружено 24 таких колоний.

По комплексу диагностических тестов (культуральные, биологические, серологические, молекулярно-генетические) изучены фенотипические свойства 51 изолированных культур, в том числе 34, выделенных из почвы сибирязвенных захоронений (СЯЗ) и 17 – санитарно-защитных зон (СЗЗ) (табл. 46).

Из колоний готовили мазки и окрашивали по Граму. При микроскопии были выявлены грамположительные палочки с характерной для рода *Bacillus* морфологией клеток. В большинстве случаев встречали как крупные палочки с обрубленными концами, так и мелкие клетки.

Для получения чистой культуры, отобранные колонии вновь высевали на чашки Петри с плотной питательной средой секторами или по всей поверхности агара с дальнейшим культивированием в бульоне Хоттингера. Установлено, что большинство культур образовывали муть, некоторые дают осадок на дне, и

единичные культуры росли без изменения прозрачности питательной среды. качестве положительного контроля при микробиологических исследованиях были использованы вакцинные культуры 55-ВНИИВВиМ и 2-я вакцина Ценковского.

Таблица 46 – Объемы исследования проб поверхностных слоев почвы сибирезвенных захоронений в Республике Казахстан

Населенный пункт	Район	Исследовано проб		
		СЯЗ	СЗЗ	Всего объектов
Восточно-Казахстанская область				
с. Петровка	Бухар-Жырауский	4	–	4
с. Ростовка	Бухар-Жырауский	3	1	4
с. Куланотпес	Нуринский	3	2	5
с. Сельстрой	Осакаровский	2	–	2
с. Талды	Осакаровский	2	2	3
Карагандинская область				
с. Былкылдак	Шетский	2	2	4
с. Акой	Шетский	3	2	5
г. Зайсан		2	1	3
с. Жарсу	Зайсанский	2	1	3
с. Кок	Самар	3	2	5
Туркестанская область				
г. Туркестан	ул. Степная	1	1	2
г. Туркестан	ул. Казыбек би	–	1	1
г. Кентау		3	1	4
г. Кентау	уч. Бургем	4	1	5
шт.55 ВНИИВВиМ		–	–	1
вакц. Ценковского		–	–	1
Всего		34	17	51

Далее все выделенные изоляты исследовали с использованием идентификационных тестов *B. anthracis*. Для определения лецитиназной активности отобранные культуры высевали на жидкую яичную среду Дрожжевкиной. Культивирование изолятов на данной среде в течение 10 суток показало, что все исследуемые культуры обладали лецитиназной активностью, так как происходило свертывание среды.

Определение гемолитической активности изоляты культивировали на пластинках с кровяным агаром. Установлено, что все изоляты обладали гемолитической активностью.

Подвижность культур определяли в опыте на 0,4% полужидком агаре Хоттингера, в толщу которого уколом высевали исследуемые изоляты и культивировали в течение 5 сут. при температуре 37°C. Уже через 24 часа роста наблюдали наличие подвижности у исследуемых культур. Подвижность микроорганизмов также подтверждена микроскопией бульонных культур в раздавленной капле при увеличении 400х-600х с фазоконтрастным устройством (объектив 40, окуляр 10). Микроскопия раздавленной капли показала, что все изоляты являлись подвижными.

Капсулообразование устанавливали *in vitro* на сывороточной среде Леффлера в условиях повышенного содержания CO_2 . Пробирки с исследуемыми культурами помещали в эксикатор, на дне которого находилась кислота и сода. Эксикатор наклоняли и выливали кислоту на соду для образования углекислого газа. Через 120 мин культивирования в эксикаторе делали мазки, которые окрашивали по методу Гинс-Бурри. При микроскопии мазков из исследуемых культур наличие капсулы не установлено.

Одним из показательных тестов идентификации возбудителя сибирской язвы является чувствительность культуры к сибиреязвенному бактериофагу. Исследования показали, что 28 изолятов из 32 были не чувствительны к бактериофагу, так как зоны лизиса отсутствовали. У 4 культур были получены сомнительные результаты, т.е. отмечали частичный незначительный лизис в первые 18-24 часа роста, однако при более длительном культивировании лизированные участки исчезали.

Чувствительность к пенициллину также является одним из тестов идентификации возбудителя сибирской язвы. Исследования с использованием дисков, содержащих бензилпенициллин (1 МЕ), установлено, что все изоляты не обладали чувствительностью к антибиотику.

Культивирование изолятов на МПА при температуре +50°C в течение 10 суток, показало наличие полноценного роста культур. В контрольных чашках с вакцинными штаммами рост в течение всего периода наблюдения отсутствовал.

Биологические исследования показали, что изучаемые культуры не обладали патогенными свойствами для лабораторных животных, т.к. в течение 10 суток все зараженные белые мыши оставались живыми, без физиологических изменений.

При вскрытии мышей после эвтаназии (передозировка эфиром) патологических изменений внутренних органов, характерных для сибирской язвы, не отмечено. При микроскопии мазков, приготовленных из внутренних органов лабораторных животных (сердце, печень, селезенка, кровь), культуры *B. anthracis* не обнаружены. Эти результаты подтверждены также посевами из внутренних органов белых мышей на питательные среды, т.е. рост сибиреязвенной культуры во всех посевах отсутствовал.

Контрольные животные (белые мыши, зараженные *B. anthracis* 2-й вакцины Ценковского) пали на 3-4 сутки после заражения, из внутренних органов которых выделена исходная вакцинная культура.

Дополнительно биоматериал от экспериментальных белых мышей исследовали в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА) с гипериммунной сибиреязвенной сывороткой. РНГА ставили в полистироловых плашках классическим микрометодом. Серологические исследования показали, что антиген возбудителя в исследуемых пробах отсутствовал.

Кроме того, изоляты микроорганизмов исследованы молекулярно-генетическим методом. Используемый набор «ПЦР-сибирская-язва-фактор», позволяет специфически амплифицировать фрагмент генома *B. anthracis* и ДНК внутреннего положительного контроля (бактериофага Т4) в мультиплексной полимеразной цепной реакции. Детекцию продуктов амплификации осуществляли в режиме реального времени с использованием принципа «выщепления» флуоресцентной метки на 5' конце олигонуклеотидного зонда. Детекция амплификации проводилась по двум каналам ROX/Orange и FAM/Green. Согласно инструкции, положительным результатом ПЦР считается:

– FAM/Green: любое значение от 1 до 30 свидетельствует, что экстракция (выделение) ДНК прошла успешно.

– ROX/Orange: любое значение от 1 до 30 – результат анализа положительный при показателе более 30.

Результаты исследований в ПЦР, представленные на рисунках 67 и 68, свидетельствуют, что ДНК возбудитель сибирской язвы в исследуемых изолятах микроорганизмов отсутствует.

Количеств. данные для Cycling A.Orange

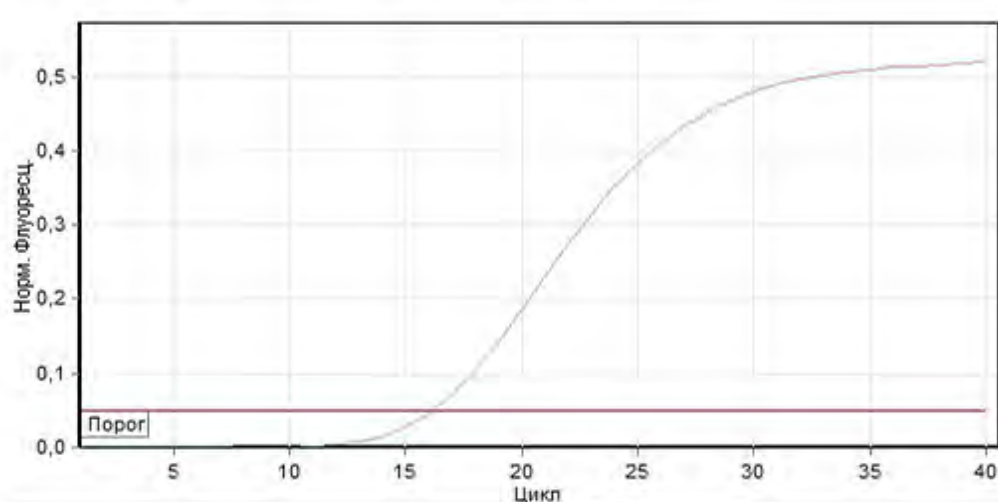


Рисунок 67 – Результаты анализа ПЦР 29 изолятов, выделенных из поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений (канал ROX/Orange)

Количеств. данные для Cycling A.Orange

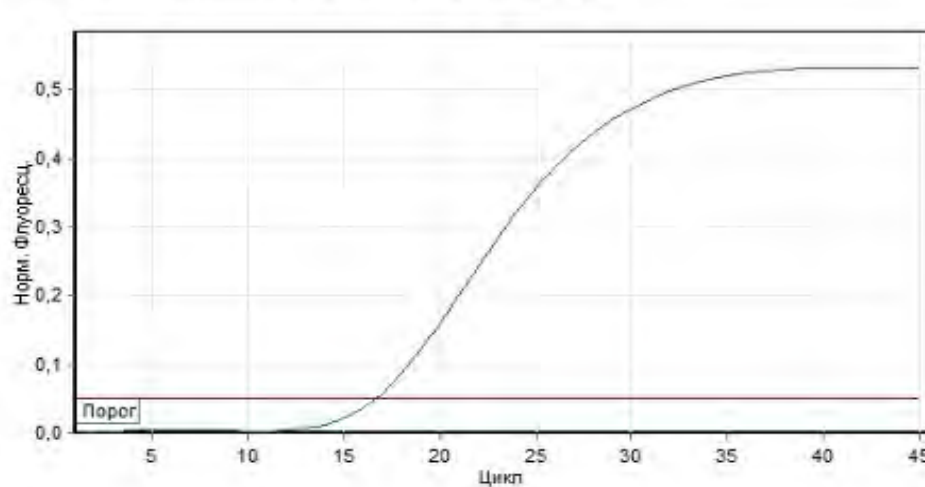


Рисунок 68 – Результаты анализа ПЦР 29 изолятов, выделенных из поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений (канал ROX/Orange)

2.2.11 Молекулярно-генетическая характеристика штаммов

Bacillus anthracis, персистирующих на территории Республики Казахстан

Важным элементом эпизоотического и эпидемиологического мониторинга сибирской язвы является молекулярно-генетическая характеристика штаммов, персистирующих на изучаемой территории. Такая характеристика позволяет дать оценку географического происхождения штамма возбудителя, а также дифференцировать естественную вспышку сибирской язвы от акта биологического терроризма.

Для молекулярно-генетического типирования использовали 37 штаммов *Bacillus anthracis*, из которых 11 изолированы из биоматериала от заболевших людей при вспышках сибирской язвы в Казахстане в 2016 г., и 26 взяты из коллекции патогенных микроорганизмов Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева.

В 2016 г. в период с мая по сентябрь зарегистрировано 19 случаев заболевания людей сибирской язвой (из них три случая с летальным исходом). Заболевание зарегистрировано в четырёх областях Казахстана – Восточно-Казахстанской, Алматинской, Павлодарской и Карагандинской. Заражение людей произошло при убое и разделке мяса больных животных.

Результаты изучения фенотипических и генетических свойств показали, что по основным тестам идентификации все 37 штаммов сибирской язвы имели свойства, характерные для типичных штаммов *Bacillus anthracis*.

Штаммы формировали колонии в R-форме на плотных питательных средах и придонный рост с сохранением прозрачности среды в питательном бульоне, обладали способностью к спорообразованию. У штаммов не выявлялась фосфатазная, лецитиназная, гемолитическая активность, они обладали способностью к капсулообразованию *in vitro* и *in vivo*, были чувствительны к сибиреязвенному бактериофагу и широкому спектру антибиотиков. В ПЦР выявлены гены *rag* и *sar*.

ДНК выделяли с использованием набора «QIAamp DNA Mini Kit» (фирма QIAGEN. США). Для молекулярного типирования использовали мультилокусный анализ числа варибельных tandemных повторов, включающих 25 локусов (Lista F., 2006). В анализе VNTR-повторы получены для всех 37 штаммов *B. athracis* трех кластеров и 23 генотипов (рис. 69).

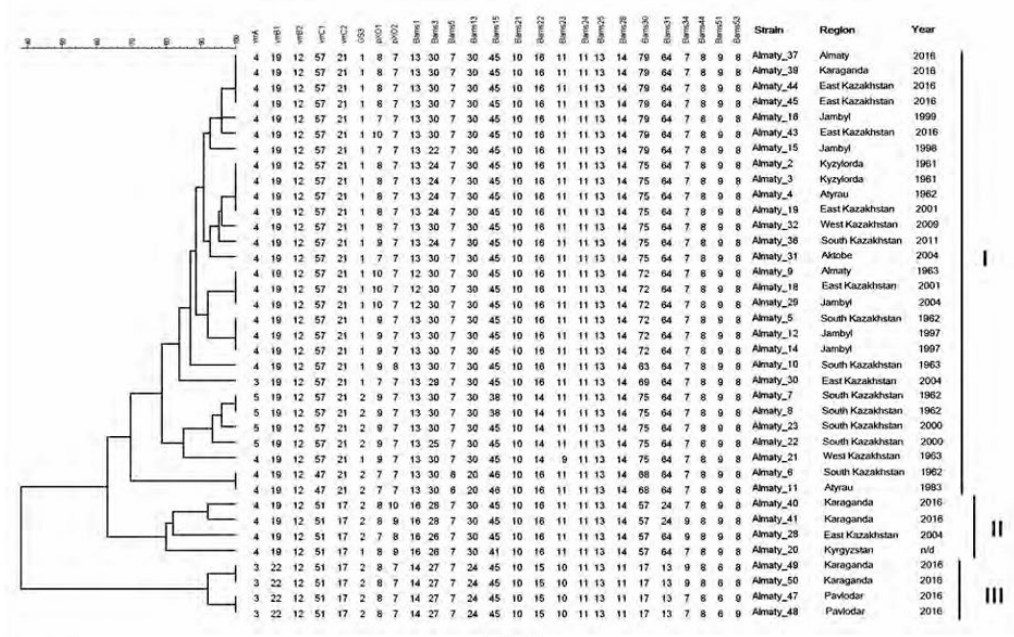


Рисунок 69 – Филогенетическое дерево, построенное на основании 25 VNTR маркеров

Первый (I) кластер явился самым многочисленным, включающим 29 (78%) штаммов, выделенных с 1961 по 2016 гг. в Алматинской, Карагандинской, Восточно-Казахстанской, Кызылординской, Атырауской, Туркестанской, Западно-Казахстанской и Жамбылской областях Казахстана.

Второй кластер (II) объединил четыре штамма, из которых один выделен в Республике Кыргызстан, два – во время вспышки сибирской язвы в Карагандинской области (2016 г.) и один изолирован в 2024 г. в Восточно-Казахстанской области.

В третий кластер (III) вошли 4 штамма, выделенные при вспышке сибирской язвы в 2016 г. в Карагандинской и Павлодарской областях.

Для многих генотипов чётко прослеживается кластеризация по вспышкам инфекции. Штаммы Almaty-2 и Almaty-3, выделены при вспышке сибирской язвы в 1961 г. в Кызылординской области; Almaty-47 и Almaty-48 – в Павлодарской области; Almaty-49 и Almaty-50 – в Карагандинской области; Almaty-7 и Almaty-8 – в Туркестанской области (1962 г.); Almaty-12 и Almaty-14 – в Жамбылской области. Два из трёх штаммов, выделенных при вспышке сибирской язвы в Восточно-Казахстанской области, оказались идентичными по генотипам (Almaty-44 и Almaty-45). Штамм Almaty-43, изолированный в период этой же вспышки, отличается по гипервариабельному локусу рХО1.

Нехарактерно кластеризуются штаммы, выделенные во время вспышки сибирской язвы в 2016 г. в с. Еркиндык Карагандинской области. Так, штаммы Almaty-41 и Almaty-40 вошли во второй кластер и отличаются между собой по гипервариабельным локусам рХО2 и Vams34, в то время как штамм Almaty-39 вошёл в первый кластер и полностью идентичен генотипам, выделенным в Алматинской и Восточно-Казахстанской областях.

Результаты филогенетического анализа свидетельствуют, что в 2016 г. на территории Казахстана циркулировали штаммы сибирской язвы, входящие в состав трёх кластеров, шести генотипов. Штаммы сибирской язвы, относящиеся ко II и III кластеру и генотипам, ранее (до 2016 г.), не выделяли в Казахстане.

Штаммы сибирской язвы, выделенные в 2016г., характеризуются как значительной вариабельностью, так и циркуляцией одних и тех же генотипов и кластеров в разных областях Казахстана. Так, штаммы сибирской язвы I кластера и I генотипа циркулируют на территории Алматинской, Восточно-Казахстанской и Карагандинской областей.

Таким образом, результаты филогенетического анализа штаммов сибирской язвы, выделенных на территории Республики Казахстан, свидетельствуют, что штаммы сибирской язвы, выделенные в 2016 г., характеризуются как значительной вариабельностью, также и циркуляцией одних и тех же генотипов и кластеров на разных территориях. Это может быть связано с отсутствием учёта движения

животных, территориальной близостью и другими, пока ещё не определёнными факторами.

Глобальное положение штаммов определяли в минимальном остовом дереве с MLVA-профилями 37 штаммов, циркулирующих на территории Казахстана и MLVA-профилями 1527 штаммов из MLVAbank (<http://microbesgenotyping.i2bc.paris-saclay.fr/>) представлено на рисунке 70.

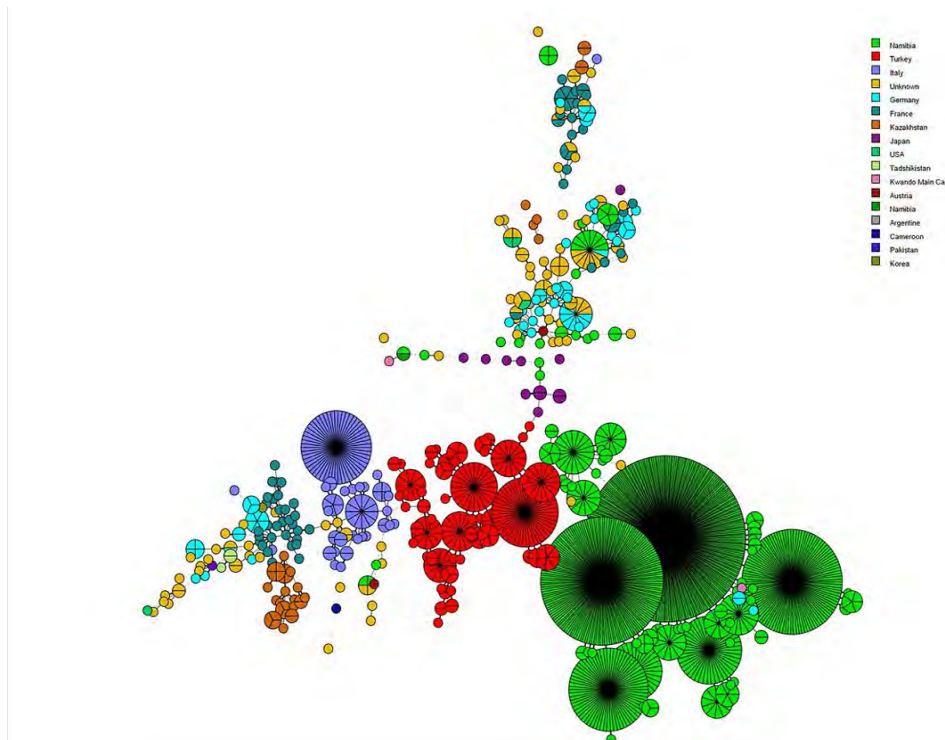


Рисунок 70 – Минимальное остовное дерево с MLVA-профилями штаммов, циркулирующих в Казахстане

Как видно из рисунка 70, MLVA-профили анализируемых казахстанских штаммов уникальны и не совпадают полностью ни с одним исследуемым штаммом из MLVAbank. На MST-дереве казахстанские штаммы располагаются тремя кластерами, как и на филогенетическом дереве.

Таким образом, результаты филогенетического анализа свидетельствуют, что в 2016 г. на территории Казахстана циркулировали штаммы сибирской язвы, входящие в состав трёх кластеров, шести генотипов. Штаммы сибирской язвы, относящиеся ко II и III кластеру и генотипам, ранее, до 2016 г., не выделяли в Казахстане.

Штаммы сибирской язвы, выделенные в 2016 г., характеризуются как значительной вариабельностью, так и циркуляцией одних и тех же генотипов, и кластеров в разных областях Казахстана. Это может быть связано с отсутствием учёта движения животных, территориальной близостью и другими, пока ещё не определёнными факторами.

Профили анализируемых казахстанских штаммов отличаются уникальностью, так как не совпадают полностью ни с одним исследуемым штаммом из MLVAbank.

Молекулярно-генетический анализ штаммов *B. anthracis* расширяет возможности эпидемиологов в отслеживании источников и путей распространения инфекции. На основании полученных результатов можно предположить более высокое генетическое разнообразие циркулирующих штаммов. Результаты опытов хотя и свидетельствуют о близости генотипов у штаммов возбудителя сибирской язвы, но имеют значительные различия в зависимости от территориального выделения.

2.2.12 Обеззараживание почвенных очагов сибирской язвы

2.2.12.1 Разработка состава дезинфицирующего средства «БА-12»

В альянсе с сотрудниками ООО «НИКА» (Россия), разработано новое дезинфицирующее средство под аббревиатурой «БА-12» (БА – первые буквы латинской транскрипции *Bacillus anthracis*). Средство является двухкомпонентным, состоящим из основного и буферного растворов.

Основной раствор содержит такие активно действующие вещества на бактериальную клетку как глутаровый альдегид, дидецилдиметиламмония хлорид и изопропиловый спирт. Оптимальное соотношение указанных компонентов подобрано экспериментальным путем. Наиболее эффективным при этом явился вариант № 12 (использован в названии препарата), обладающий выраженным дезинфицирующим действием на возбудителя сибирской язвы, в том числе в споровой форме.

В состав буферного раствора подобраны компоненты, способствующие активизации проникающих способностей основного раствора, и снижению нейтрализующих свойств почвы. В состав буферного раствора включены такие составляющие как карбамид, изопропиловый спирт и дидецилдиметиламмония бромид в определенных экспериментально соотношениях.

Сконструированное дезинфицирующее средство «БА-12» явилось предметом двух изобретений: «Буферный раствор для дезинфицирующего средства» и «Дезинфицирующее средство», на которые получены соответствующие патенты.

Разработана и согласована с РГУ «Ветеринарного контроля и надзора» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан нормативно-техническая документация на производство и контроль дезинфицирующего средства «БА-12», в том числе «Инструкция по изготовлению и контролю дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» и «Наставление по применению дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12», предназначенные для проведения профилактической и вынужденной дезинфекции ветеринарных объектов, а также глубоких слоев почвы сибиреязвенных захоронений.

Получен «Стандарт организации ТОО «КазНИВИ Дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12». Для контроля эффективности препарата проведены комиссионные производственные испытания, на основе чего получено регистрационное удостоверение.

Разработаны методические рекомендации «Методы и схемы обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы ветеринарным дезинфицирующим средством «БА-12», дезинфекции ветеринарных объектов».

2.2.12.2 Экспериментальное обоснование и методика обеззараживания глубоких слоев почвы сибиреязвенных захоронений

Начальным этапом при отработке методов обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы является определение степени опасности сохранения

жизнеспособности возбудителя в различных почвенных горизонтах сибиреязвенного захоронения.

С этой целью разработана схема ранжирования сибиреязвенного захоронения по степени опасности, что позволило выделить пять зон, или почвенных слоев риска:

- 1-низкая, где микробиологическая контаминация происходит за счет испарения влаги поверхностного слоя почвы;
- 2-ниже средняя, где контаминация происходит за счет испарения влаги выше зоны захоронения трупа животного;
- 3-средняя, где контаминация происходит за счет испарения влаги непосредственно из зоны захоронения трупа животного;
- 4-очень опасная, где непосредственно захоронен труп (трупы) животного;
- 5-высокая, расположенная ниже захоронения трупа животного, где за счет диссоциации жидкости происходит микробиологическое загрязнение.

Важным при обеззараживании почвенных очагов сибирской язвы является такой показатель как водно-физические характеристики почвогрунтов, показатель горизонтальной диссоциации растворов в различных слоях почв, водопроницаемость различных типов почв, на которых расположен очаг.

Указанные показатели определяли совместно с сотрудниками кафедры водных ресурсов и мелиорации (Гидротехники и мелиорации) Казахского Национального аграрного исследовательского института (г. Алматы).

Наиболее важными физическими свойствам почв являются такие показатели, как плотность твердой фазы, и влажность. В связи с этим, проведен анализ и систематизация информационно-аналитических материалов, характеризующих водно-физические свойства почв в различных природно-климатических зонах Казахстана. Результаты анализа приведены в таблице 47.

Таблица 47 – Некоторые водно-физические характеристики почвогрунтов территории Республики Казахстан

Механический состав почвы	Водно-физические характеристики			
	плотность, г/см ³	влагоемкость (% от сухой почвы)		влажность (% от сухой почвы)
		полная	наименьшая	
Песчаный	1,5-1,6	37,0-40,0	15,0-19,0	0,5-1,5
Супесчаный	1,4-1,5	40,0-44,0	19,0-24,0	1,5-4,0
Легкосуглинистый	1,3-1,4	44,0-48,0	24,0-30,0	3,7-7,0
Среднесуглинистый	1,4-1,5	40,0-44,0	30,0-35,0	5,0-8,0
Суглинок тяжелый	1,5-6,0	30,0-34,0	31,0-33,0	8,0-12,0
Глинистый	1,6-1,7	33,0-40,0	35,0-37,0	12,0-20,0

Границей между впитывающей способностью почвы и фильтрацией считают момент установления постоянной скорости фильтрации. Движение воды в почве подчиняется закону Дарси, определяемое по формуле:

$$Q = K_{\phi} \cdot \Delta H / L$$

где Q – количество воды,

ΔH – сквозь единицу площади при разности напора; L – длина пути движения воды;

K_{ϕ} – коэффициент влагопроводности при градиенте напора в один сантиметре на единицу длины пути в один сантиметр.

При возникновении вспышки сибирской язвы особо актуально экстренное обеззараживание поверхностных слоев почвы, на которой находился труп (трупы) павшего животного, а также зараженной почвы территории убойного пункта или площадки.

Схема обеззараживания поверхностного слоя почвы очага сибирской язвы.

Нами разработана схема обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы с использованием авторского дезинфицирующего средства «БА-12».

Предварительно место, где лежал труп животного, павшего от сибирской язвы, тщательно обжигают. После этого на поверхность почвы вносят 20% раствор дезинфицирующего средства «БА-12» из расчета 30-50 л на 1 м².

После полного впитывания дезинфицирующего раствора через 24 часа, почву перекапывают на глубину 25 см, тщательно перемешивают и повторно вносят препарат «БА-12» в той же дозе и экспозиции. После внесения дезинфицирующего раствора место обеззараживания накрывают полиэтиленовой пленкой для исключения испарения дезраствора.

Через 24 часа снимают верхний слой почвы на глубину 20-25 см, которую вывозят в яму Беккари. Далее процесс на участке сибирезвенного захоронения повторяют по изложенной выше схеме, и отбирают пробы почвы для исследования по индикации возбудителя сибирской язвы.

Схема обеззараживания глубоких слоев почвы очага сибирской язвы.

Данная схема применяется для ликвидации точно установленных почвенных сибирезвенных захоронений независимо от срока давности существования очага. Особо актуально обеззараживание очагов, расположенных в черте населенных пунктов (города, поселки, села и др.), или вблизи их, что обуславливает повышенную биологическую опасность таких очагов

К перечню первоочередных, требующих обеззараживания, относятся также очаги, находящиеся на территории скотопроегонных трасс, пастбищ, курортно-санаторных зон, домов отдыха, детских лагерей, спортивных и других объектов массового скопления животных и людей. Сюда же относятся территории возможного подтопления почвенных очагов сибирской язвы, а также расположенных на территории риска оползней и селей. Учитывают также планируемые земляные работы при добыче полезных ископаемых, прокладке железнодорожных и автомобильных магистралей.

Для глубокой обработки почвенных очагов сибирской язвы на начальном этапе определяют размер площади очага, его границы, механический состав почвы и давность захоронения трупа животного.

На следующем этапе территорию почвенного очага сибирской язвы разбивают на модульные площадки размером $1 \times 1 \text{ м}^2$. На каждой площадке на определённом расстоянии друг от друга бурят вертикальные скважины. С учетом того, что, как

правило, трупы павших животных в прошлом закапывали на глубину, не превышающую 2-2,5 м, глубина скважин должна составлять не менее 3 м.

Объем заправки каждой скважины раствором дезинфицирующего средства «БА-12» определяют индивидуально для каждого типа почвы. При этом предварительно проводят ориентировочный расчёт необходимого объема раствора «БА-12» для заправки одной скважины (V) по формуле:

$$V = 3.14 * H * d^2 / 4 \text{ (м}^3\text{)}, \text{ где}$$

d – диаметр шнека бурильной установки (м);

H – глубина скважины (м).

Следует учесть, что емкость (объем) вертикальной скважины зависит от диаметра шнека бура (d), глубины (H), а также от типа почвы, на которой расположен скотомогильник. Так, например, на песчаных почвах для вертикальной скважины глубиной 3 м и диаметром 0,1 м, емкость (объем) дезинфицирующего средства составляет 0,02355 м³, или, приблизительно 24 л. Аналогичный расчет для глинистого типа почвы показал, что необходимое количество дезинфицирующего средства составляет приблизительно 53 л.

Опытным путем установлено, что для заполнения вертикальных скважин удобно использовать гибкие резиновые шланги, которые опускают на дно скважины, что предотвращает разрушение её стенок. При этом на концы шланга необходимо смонтировать специальную насадку. Для равномерного процесса горизонтальной диссоциации дезосредства в почву, заправку все скважин необходимо осуществлять одновременно.

Предварительные расчеты и эксперименты показали, что заправку всех вертикальных скважин раствором дезинфицирующего средства «БА-12» необходимо осуществлять трехкратно, каждые 24 часа, так как за это время жидкость полностью впитывается в почву. Схематично механизм инфильтрационного процесса через стены скважины при заполнении их дезраствором представлен на рисунке 71.

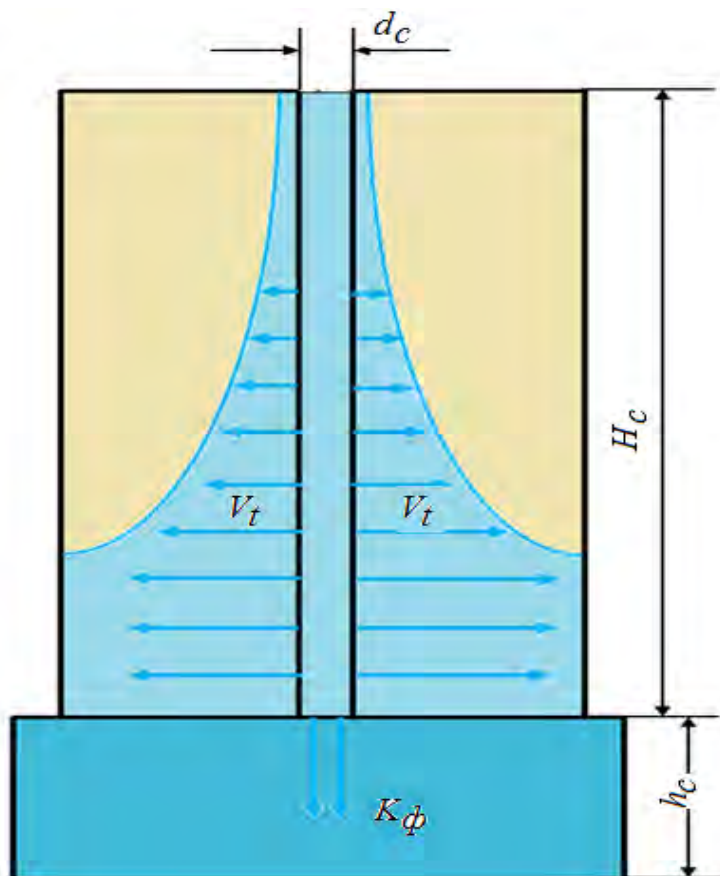
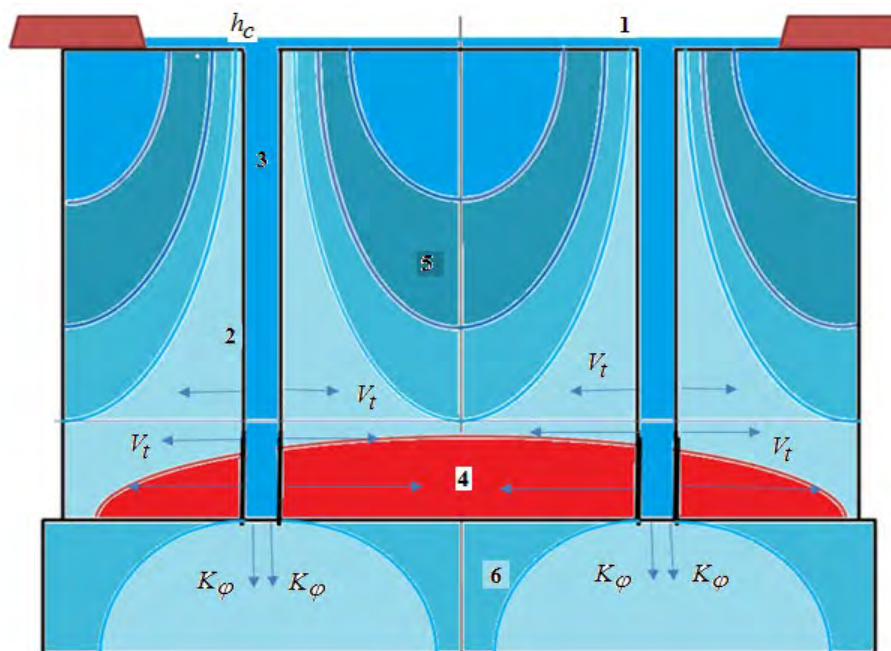


Рисунок 71 – Схема механизма инфильтрационного процесса через стены скважины при заполнении их дезинфицирующим раствором

После каждой заправки вертикальных скважин раствором дезинфицирующего средства площадь сибирезвонного захоронения накрывают плотной полиэтиленовой пленкой для обеспечения санитарной безопасности и снижения процесса испарения раствора. Перед последней заправкой скважин, ранее собранная в мешки почва, изъятая из скважин, распределяется по всей площадке скотомогильника для её полного обеззараживания.

Для обеспечения полного обеззараживания почвенных очагов и скотомогильников, последняя заправка (заполнение) вертикальных скважин совмещается с увлажнением верхнего слоя почвы площадки на глубину 0,5 м, что схематично представлено на рисунке 72.



- 1 - слой воды для увлажнения верхнего слоя почвы;
 2 - вертикальная скважина;
 3 - заправка вертикальной скважины раствором
 4 - зона захоронения животных;
 5 – процесс увлажнения между вертикальными скважинами;
 6 – процесс увлажнения подстилающего слоя ниже зоны захоронения животных

Рисунок 72 – Процесс увлажнения всех слоев почвы при обеззараживании почвенных очагов сибирской язвы

Объем раствора дезинфицирующего средства «БА-12» (W) для увлажнения верхнего слоя почвы на глубину 0,5 м площадки $1 \times 1 \text{ м}^2$ определяется по формуле:

$$W_{0,5} = 100 \cdot S \cdot d_v \cdot h_{0,5} \cdot (\beta_{нв} - \beta_3), \text{ где}$$

S – площадь модельной площадки;

d_v – плотность почвы;

$h_{0,5}$ – глубина увлажнения верхнего слоя почвы;

$\beta_{нв}$ – наименьшая влагоемкость (% от сухой почвы);

β_3 – естественная влажность почвы.

Для полного впитывания и насыщения раствором дезинфицирующего средства «БА-12» глубоких почвенных слоев, обработанный скотомогильник оставляют на 2-3 дня закрытым полиэтиленовой пленкой. Установлено, что общая

продолжительность обеззараживания почвенного очага сибирской язвы составляет 6-8 дней.

После обеззараживания сибирезвенного захоронения целесообразно провести рекультивацию и посев семян дикорастущих растений для укрепления почвенного покрова, что препятствует ветровой эрозии.

При обеззараживании сибирезвенного захоронения важно определение водопроницаемости различных типов почв, а также требуемого количества дезинфицирующего средства. Для выполнения данной задачи нами, совместно со специалистами кафедры водных ресурсов проведены предварительные математические расчеты.

Расчёт необходимого количества дезинфицирующего раствора проводится индивидуально с учетом типа почвы, её физико-химических показателей, механического состава и других показателей. Так, например, для обеззараживания скотомогильника длиной 5 м, шириной 3 м и глубиной 3 м необходим расчет следующих показателей:

- скотомогильник расположен в глинистых почвах средней водопроницаемости;

- общая площадь скотомогильника составляет 15 м^2 ($5 \times 3 = 15$), площадь модульной площадки – 1 м^2 ($1 \times 1 = 1$), количество модульных площадок – 15.

- для обеззараживания скотомогильника размером необходимо пробурить 15 вертикальных скважин диаметром 0,2 м и глубиной 3 м;

Объём дезосредства для одной вертикальной скважины составляет:

- для песчаной почвы, (диаметр скважины 0,1 м, глубина 3 м) равен $0,02355 \text{ м}^3$, или 23,55 л.

- для глинистой почвы (диаметр 0,2 м, глубина 3 м) равен $0,0942 \text{ м}^3$, или 94,2 л.

для разовой заправки, или заполнения дезосредства всех вертикальных скважин необходимо:

- для песчаной почвы – $353,25 \text{ л}$ ($23,55 \times 15 = 353,25$);

- для глинистой почвы, $0,0942 \times 15 = 1,413 \text{ м}^3$ или $94,2 \times 15 = 1413,0 \text{ л}$.

Общий объем почвы, изъятый при бурении вертикальных скважин, равен:

- для песчаной почвы: $0,02355 \times 15 = 0,35325 \text{ м}^3$.

- для глинистой почвы: $0,0942 \times 15 = 1,413 \text{ м}^3$.

Кратность заполнения вертикальных скважин при обработке скотомогильника:

- для песчаной почвы: $0,3720 / 0,02355 = 16,0$ раз.

- для глинистой почвы: $0,5074 / 0,0942 = 6,0$ раз.

Требуемый объем раствора дезинфицирующего средства «БА-12» для полной обработки почвенного слоя скотомогильника на глубину 3,0 м будет равен:

- для песчаной почвы: $0,35325 \times 16 = 5,6520 \text{ м}^3$ или $353,25 \times 16 = 5652,0 \text{ л}$.

- для глинистой почвы: $1,413 \times 6 = 8,478 \text{ м}^3$ или $1413 \times 6 = 8478,0 \text{ л}$.

Для обеззараживания верхнего почвенного слоя скотомогильника (0,50 м) площадью $15,0 \text{ м}^2$ необходимый объем раствора дезинфицирующего средства «БА-12» будет равен:

- для песчаной почвы:

$$W_{0,5} = 100 \cdot S \cdot d_v \cdot h_{0,5} \cdot (\beta_{ннв} - \beta_3) =$$

$$= 100 \times 0,0015 \times 1,55 \times 0,5 \times (17,0 - 1,0) = 100 \times 0,0015 \times 0,775 \times (17,0 - 1,0) = 1,8600 \text{ м}^3 \text{ или } 1860,0 \text{ л}.$$

- для глинистой почвы: $W_{0,5} = 100 \cdot S \cdot d_v \cdot h_{0,5} \cdot (\beta_{ннв} - \beta_3) =$

$$100 \times 0,0015 \times 1,65 \times 0,50 \times (36,5 - 16,0) = 100 \times 0,0015 \times 0,825 \times (36,5 - 16,0) = 2,537 \text{ м}^3 = 2537,0 \text{ л}.$$

Общий требуемый объем раствора дезинфицирующего средства «БА-12» для обеззараживания скотомогильника с площадью $15,0 \text{ м}^2$ будет равен:

- для песчаной почвы: $5,6520 + 1,8600 = 7,5120 \text{ м}^3$ или $7152,0 \text{ л}$.

- для глинистой почвы: $8,478 + 2,537 = 11,015 \text{ м}^3$ или $11015,0 \text{ л}$.

Необходимое количество полиэтиленовой пленки на покрытие площади скотомогильника размером $15 \text{ м}^2 \times 2$ раза составляет 30 м^2 .

Центральная вертикальная скважина размером $0,2 \text{ м}^2 \times 6 \text{ м} = 0,1884 \text{ м}^3$ (проектируется только при близком залегании грунтовых вод). Объем раствора дезинфицирующего средства «БА-12» для разовой заправки и заполнения центральной вертикальной скважины будет составлять $0,1884 \text{ м}^3$ или $188,4 \text{ л}$.

Для разовой заправки, или заполнения 14 вертикальных скважин, расположенных на территориях скотомогильника, необходимо:

- для песчаной почвы: $0,02355 \times 14 = 0,3297 \text{ м}^3$ или $23,55 \times 14 = 329,70 \text{ л}$.
- для глинистой почвы: $0,0942 \times 14 = 1,3188 \text{ м}^3$ или $94,2 \times 14 = 1318,8 \text{ л}$.

Требуемый необходимый объем раствора дезинфицирующего средства «БА-12» для полной обработки почвенного слоя глубиной 3,0 м с использованием вертикальных скважин будет равен:

- для песчаной почвы, $0,3297 \times 16 = 5,2752 \text{ м}^3$ или $239,7 \times 16 = 5275,2 \text{ л}$.
- для глинистой почвы $1,3188 \times 6 = 7,9128 \text{ м}^3$ или $1318,8 \times 6 = 7912,8 \text{ л}$.

Требуемый необходимый объем раствора дезинфицирующего средства «БА-12» для полной обработки скотомогильника глубиной 3,0 м с центральными вертикальными скважинами: $0,1884 \times 6 = 1,1304 \text{ м}^3$ или $188,4 \times 6 = 1130,4 \text{ л}$.

Общий требуемый расчетный объем раствора для обеззараживания скотомогильника с площадью $15,0 \text{ м}^2$ при близком залегании грунтовых вод составляет:

- для песчаной почвы: $5,2752 + 1,8600 + 1,1304 = 8,2656 \text{ м}^3$ или $8265,6 \text{ л}$.
- для глинистой почвы: $7,9128 + 2,5370 + 1,1304 = 11,5802 \text{ м}^3$ или $11580,2 \text{ л}$.

Следует отметить, что указанные примеры являются ориентировочными, так как каждый почвенный очаг требует индивидуальных расчетов с учетом ряда показателей, определяемых непосредственно на месте расположения сибирезвонного захоронения.

Так, при проведении экспериментальных работ в Алматинской области с естественным залеганием почвы суглинистого типа были получены следующие результаты.

Для полной обработки почвы очага размером 210 см на 280 см необходимо 12 шурфов (три ряда по 4 в каждом) с расстоянием между ними не менее 70 см.

Объем раствора необходимый для заполнения одной скважины на данном типе почвы, составляет 33-34 л при диаметре шурфа 15 см и глубине бурения на 2,5 м.

Для полного и качественного увлажнения необходимо трехкратное заполнение каждого шурфа с интервалом 24 часа и также увлажнение поверхности всей экспериментальной площадки.

Согласно проведенным экспериментам, для обеззараживания почвенного очага размером 210 см на 280 см, необходимо:

- количество раствора для 12 скважин: $12 \times 34 \text{ л} \times 3 \text{ раза} = 1224 \text{ л}$ -
- количество раствора для увлажнения поверхности площадки: $120 \text{ л} \times 1 = 120 \text{ л}$
- количество раствора для полного обеззараживания: $120 \text{ л} + 1224 \text{ л} = 1344 \text{ л}$

Расчет количества шурфов для обеззараживания почвенного сибиреязвенного захоронения.

Для определения количества необходимых шурфов для обработки всего объема почвы на глубину 3,0 м при различных типах почв предварительно проводятся подготовительные работы по следующей схеме:

- определяется географическое расположение почвенного очага сибирской язвы, предназначенного для обеззараживания с указанием области, района, сельского округа, близ расположенного населенного пункта и место расположения очага;
 - устанавливается глубина захоронения его размеры и площадь;
 - по периметру (границы) очага формируются валики из грунта высотой 10-15 см;
 - общая площадь очага разбивается на модульные квадраты размером 1х1 м.
- Схематично схема бурения шурфов на модульной площадке размером 1х1 м, для полной диссоциации дезинфицирующего средства «БА-12» представлена на рисунке 73.

Для определения глубины залегания грунтовых вод в центре скотомогильника бурят скважину диаметром 0,2 м и глубиной 5 м.

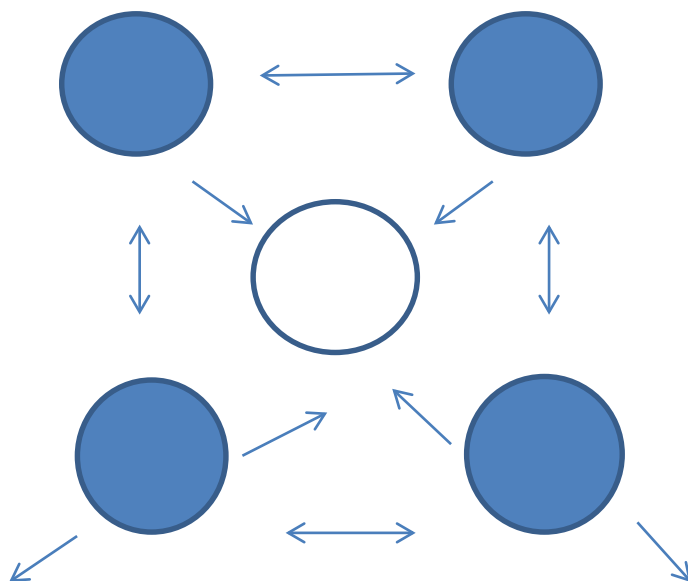


Рисунок 73 – Схема шурфирования и диссоциации дезраствора на модульной площадке почвенного сибирязвенного захоронения

Экспериментальные исследования по отработке метода обеззараживания и ликвидации почвенного сибирязвенного очага проведены в Алматинской области. На подобранной экспериментальной площадке с естественным залеганием почвы суглинистого типа были пробурены 2 скважины для контроля наличия грунтовых подземных вод (рис. 74).



Рисунок 74 – Контрольное бурение скважины для определения естественной влажности почвы и наличия грунтовых вод

В результате бурения двух скважин установлено, что в обоих шурфах почва была увлажнённой на всю глубину. Данный эксперимент позволил отработать схему обеззараживания почвенных очагов, расположенных на берегу водоемов, например, в г. Косши Акмолинской области, где сибирезвенный очаг расположен в 100-150 м от берега водохранилища.

Учитывая ранее проведенные работы по определению горизонтальной диссоциации жидкости, нами была предварительно рассчитана схема распределения скважин на опытном участке обеззараживания почвенного ибирезвенного очага (рис. 75).

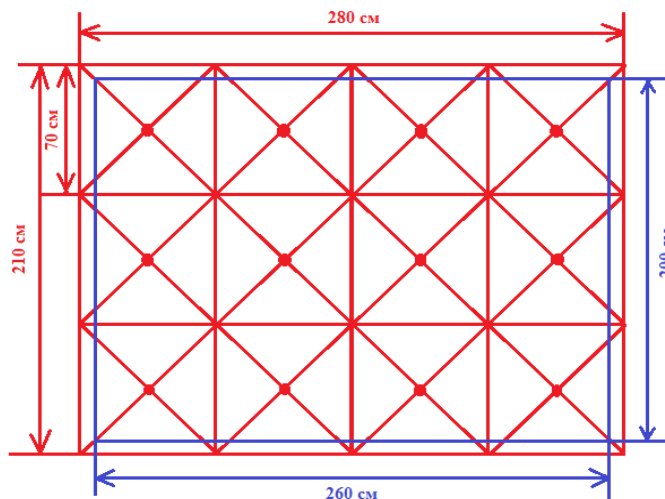


Рисунок 75 – Схематическое расположение скважин на экспериментальном участке

Была подготовлена экспериментальная площадка размером 210 x 280,0 см² аналогичная по размерам сибирезвенному захоронению г. Туркестане, и нуждающемся в срочном обеззараживании и ликвидации.

В процессе работы были произведены замеры по расположению скважин, расстояние между которыми составляло 70,0 x 70,0 см². Всего на площадке размером 210,0 см³ на 280,0 см³ было пробурено 12 скважин каждая на глубину 250 см³. Кроме того, по периметру всего участка были сделаны земляные бортики для исключения растекания раствора (рис. 76).



Рисунок 76 – Подготовленная опытная площадка с 12 скважинами

В подготовленные шурфы заливали обычную водопроводную воду. В первые две скважины воду заливали ведром с целью точного замера объема литров, необходимых для полного заполнения всего столба скважины.

В ходе эксперимента установлено, что при первом заливе в каждый шурф ушло 33,0-34,0 л.

Для исключения обрушения стенок скважины в каждый шурф помещали пластиковую трубу с отверстиями на конце, в которую заливали воду.

Далее во все скважины была залита вода под высоким давлением с использованием устройства поливной системы, что обеспечило их полное заполнение в короткий период времени, не превышающий 5-6 мин. (рис. 77).

После заполнения скважин водой поверхность опытного участка также была полностью залита водой. Затем дополнительно на площадку сверху была помещена полиэтиленовая пленка и тент для исключения испарения жидкости.

Через 24 часа удалили пленку и тент и провели контроль наличия воды в скважинах. При этом установлено, что почва всей поверхности площадки была достаточно влажной на глубину 15-8 см (рис. 78).



Рисунок 77 – Заполнение скважины водой с использованием пластиковой трубы



Рисунок 78 – Контроль увлажнения поверхности опытной площадки

Осмотр скважин показал, что 10 из 12 были заполнены водой. При этом жидкость отсутствовала только сверху, т.е. на 30-35 от поверхности, остальная часть скважин была на всю глубину заполнена водой.

Через 24 часа после первого заполнения провели контрольные исследования по определению горизонтальной диссоциации жидкости. Для этого были пробурены дополнительные три скважины: первая – от крайней в сторону на 50 см; вторая – от крайней в сторону на 70 см; третья – между двумя соседними шурфами (рис. 79).



Рисунок 79 – Замеры расстояния между контрольными лунками бурения скважин

Исследования показали, что почва в первой контрольной скважине (50 см удаление) была достаточно влажной на всей глубине. Во второй скважине (удаление 70 см) обильное увлажнение отмечали на глубину 25-30 см от поверхности и далее на глубине от 1,8 до 3,0 м. Самой увлажненной, или обильно влажной, была почва в третьей контрольной скважине, т.е. пробуренной между двумя соседними шурфами. Следует отметить, что раствор, полученный после промывки полученной почвы из всех трех контрольных лунок наличие метиленовой сини не показал, т.е. возможно произошла нейтрализация органического красителя.

После проведения контроля все лунки и поверхность вновь были залиты водой в достаточно короткий период (3-4 мин.). Для заполнения емкости (поверхности) опытной площадки было использовано 120 литров воды. Поверхность опытной площадки вновь накрывали пленкой и тентом для предотвращения испарения жидкости.

Через 24 часа после повторного заполнения скважин и поверхности площадки водой провели повторный учет диссоциации раствора. Контроль проводили с использованием трех скважин, т.е. аналогично предыдущему опыту, однако на другом краю площадки.

Анализ полученных результатов показал, что, как и при однократном заполнении скважин водой, самой влажной оказалась почва, полученная при бурении скважины между двумя соседними. При этом, шнек бура полностью погрузился в мокрую почву и с трудом был извлечен.

Почва в контрольных скважинах, расположенных на удалении 50 и 70 см от крайней была визуальнее более влажной, чем при однократной обработке. При этом на глубине 3000 см отмечено также обильное увлажнение почвы. Поверхность участка также оставалась полностью увлажненной.

Для подтверждения полученных данных по диссоциации влаги в почве провели третье заполнение трех скважин, в которые дополнительно еще раз поместили метиленовый синий. Опытные скважины также были закрыты пленкой и тентом и оставлены на 48 часов.

По истечении указанного срока провели осмотр всех опытных скважин, который показал, что жидкость отсутствовала, как в двукратно заполненных, так и в дополнительно залитых шурфах. При этом замер глубины показал, что этот показатель заметно изменился и составлял 140 см, при начальных 250 см. При этом данные показатели были аналогичными как при использовании пластиковой трубы, так и без неё.

Определение глубины проникновения раствора при двукратном поверхностном увлажнении площадки показало, что глубина составляла 18-20 см, что соответствует показателю, полученному при однократной обработке.

Контроль диссоциации жидкости при трехкратном заполнении скважины также показал аналогичные результаты, полученные ранее, а именно: полное смачивание почвы только в шурфе между лунками. В скважинах, пробуренных в сторону от крайней, наиболее влажную почву отмечали на глубине 0,8-1,0 м и глубже.

2.2.12.3 Эффективность обеззараживания глубоких слоев почвы с использованием дезинфицирующего средства «БА-12»

На основании результатов экспериментов по разработке метода обеззараживания сибирезвенных захоронений, был проведен полевой опыт по изучению эффективности санации глубоких слоев почвы с использованием

Для опыта были подготовлены три площадки – одна контрольная и две опытные размером 210х280 см, на которых бурили по 12 вертикальных скважин на удалении 50 см друг от друга и на глубину 3,5 м.

Во все скважины, для имитации контаминации глубоких слоев почвы, через шланг для адресной подачи в глубокие слои почвы, заливали водопроводную воду со спорами вакцинного штамма возбудителя сибирской язвы *Bacillus anthracis* (55-ВНИИВВиМ) в концентрации 1×10^6 м.к./см³. Раствор с вакцинной культурой заливали из расчета 3 л на каждую скважину и оставляли на 24 часа. для полного распределения в глубоких слоях почвы.

Через 24 ч. шурфы первой экспериментальной площадки и поверхность участка заполняли 20% раствором дезинфицирующего средства «БА-12». Шурфы второй площадки заполняли 10% дезинфицирующим раствором едкого натра. На третьей площадке, являющейся контрольной, шурфы заполняли водопроводной водой.

Все скважины и поверхность площадок по изложенной выше схеме обрабатывали еще дважды с интервалом 24 часа. (время полной диссоциации растворов в почву, установленное ранее экспериментально). Для исключения процесса испарения, поверхность почвы площадок накрывали полиэтиленовой пленкой.

Для оценки обеззараживающего эффекта дезинфицирующих растворов через каждые 12 часов после первичной обработки отбирали пробы почвы с поверхности площадок, в том числе контрольной, с различной глубины скважин в диапазоне от 0,1 до 3,5 м.

Бактериологические исследования показали примерно одинаковую концентрацию микроорганизмов во всех слоях почвы через 12 час. после обработки дезинфицирующими растворами «БА-12» и едкого натра (табл. 48). В последующие сроки исследований (через 24, 36, 48, 60 и 72 час.) микроорганизмы в пробах не обнаружены. При контрольной обработке почвы обычной водой микроорганизмы присутствовали во все сроки исследований. Маркерный вакцинный штамм *Bacillus anthracis* во всех слоях почвы первого и второго опытного участка не выделен, то есть был обезврежен.

Таблица 48 – Концентрация микроорганизмов в различных слоях почвы (КОЕlog₁₀) после обработки дезинфицирующими растворами и водой

Глубина отбора проб, м	«БА-12»		Едкий натр		Водопроводная вода (контроль)		
	ч/з 12 час.	ч/з 24, 48 и 72 час.	ч/з 12 час.	ч/з 24, 48 и 72 час.	ч/з 12 час.	ч/з 24 час.	ч/з 72 час.
0,1	–	–	5,46	–	7,68	7,64	7,63
0,2	5,21	–	5,24	–	7,51	7,49	7,50
0,4	4,83	–	4,81	–	7,10	7,08	7,11
0,6	4,11	–	4,14	–	6,88	6,89	6,90
0,8	3,91	–	3,89	–	6,67	6,64	6,65
1,0	3,74	–	3,72	–	6,11	6,14	6,12
1,3	3,25	–	3,21	–	5,96	5,89	5,89
1,5	2,74	–	2,69	–	5,43	5,57	5,53
1,8	2,28	–	2,30	–	4,98	4,99	4,97
2,0	2,04	–	2,12	–	4,74	4,80	4,79
2,2	1,96	–	1,98	–	4,42	4,46	4,44
2,5	1,08	–	1,14	–	4,26	4,24	4,26
2,8	0,46	–	0,49	–	3,85	3,91	3,89
3,0	0,16	–	0,20	–	3,34	3,38	3,36
3,2	–	–	0,12	–	2,07	2,12	2,10
3,5	–	–	0,06	–	1,86	1,92	1,90

Примечание: (КОЕlog₁₀) – колониеобразующие единицы в десятичном понижающем логарифме

Результаты эксперименты позволяют заключить, что дезинфицирующее средство «БА-12» обладает бактерицидными, спороцидными свойствами и позволяет провести полное обеззараживание почвенных сибирезвенных захоронений на глубину до 3,5 м. При этом для полной и эффективной обработки на глубину до 3,5 м расстояние между шурфами 50 см является достаточным;

Для обеззараживания участка размером 210 на 280 см необходимо бурение 12 скважин с расстоянием между ними не более 50 см. Данные критерии обеспечивают полную горизонтальную диссоциацию раствора и позволяют обеззараживать весь объем почвы сибирезвенного очага уже после двукратной обработки. Полная санация участка с вышеуказанными размерами достигается при его трехкратной обработке с интервалом в 24 часа. Количество дезинфицирующего раствора «БА-12» при этом составляет 1635 литров.

2.2.12.4 Производственное испытание дезинфицирующего средства «БА-12»

Производственное комиссионное испытание дезинфицирующего средства «БА-12» проводили в полевых условиях на территории пастбища Каракорган, расположенного в 5 км от поселка Каракорган и в 3 км от поселка Тасбастау Жуалинского района Жамбылской области. Ранее сотрудниками НРЦВ МСХ РК при микробиологическом мониторинге на участке указанного пастбища был изолирован возбудитель сибирской язвы *Bac. anthracis*.

Производственное испытание проводили согласно распоряжению КВКН МСХ Республики Казахстан (№17-03-07/2178-И от 21.09.2023 г.).

После установления места инфицированного участка, были определены размеры территории, подлежащей обеззараживанию, который составил 9 м² (3х3).

Предварительный осмотр показал, что на данном участке произрастает густая растительность (осока, высохшая трава). Тип почвы представлен суглинком.

Перед началом работ данный участок был обозначен предупредительной лентой, а по периметру участка с отступом 50 см, были сформированы земляные буртики высотой 0,2-0,3 м, для предупреждения растекания раствора (рис. 80).



Рисунок 80 – Обозначение и ограждение экспериментального участка

Перед обработкой с территории экспериментального участка конвертным методом были отобраны образцы почвы с поверхности и из глубины 5, 10, 15, 20 и 25 см.

Для обеззараживания рабочее разведение (20%-ной концентрации) дезраствора «БА-12» готовили непосредственно перед его применением. В опыте использовали основной раствор (сер. 20210003, контроль 16, дата изг. 11.2021 г., годен до 30.11.2023 г.), а также буферный раствор (сер. 20210004Б, контроль 15, дата изг. 11.2021 г., годен до 30.11.2023 г.), согласно наставлениям по применению указанных препаратов.

Подготовленный раствор вносили на участок методом опрыскивания с использованием дезинфекционной установки ДУК. Расчетное количество рабочего раствора препарата «БА-12» для участка 9 м² составило 270 л, или 30 л в расчете на 1 м² площади.

Учитывая, что на экспериментальном участке произрастает высокая трава, перед началом работ была проведена предварительная аэрозольная обработка всей растительности как на площадке, так и вокруг нее по всему периметру.

После полного орошения, проведенного для исключения образования пылевых частиц, была проведена первичная обработка почвы. После однократного внесения раствора через 60 мин. произвели перекапывание почвы на глубину 25 см и повторно обработали территорию дезосредством «БА-12» в том же количестве – 270 литров (рис. 81).



Рисунок 81– Процессы первичной и вторичной обработки опытного участка дезосредства «БА-12»

После первичной и вторичной обработок почва на экспериментальном участке была полностью покрыта пеной в течение 35-45 минут. После повторной обработки территория опытного участка была накрыта полиэтиленовой пленкой для уменьшения процесса испарения дезосредства (рис.82).



Рисунок 82 – Опытный участок, накрытый полиэтиленовой пленкой

После вторичной обработки почвы экспозиция обеззараживания также составила 60 минут. По истечении 1 часа после повторного внесения дезосредства произвели снятие верхнего слоя обработанной почвы на глубину 25 см. Для исключения риска перемещения грунта вся почва после обработки была помещена в полиэтиленовые пакеты и складирована на подготовленную площадку, расположенную рядом, с дополнительным покрытием полиэтиленовой пленкой.

По окончании экспериментальных работ использованный инвентарь (лопаты, совки) обеззараживали обжигом паяльной лампы и, дополнительно, обрабатывали дезинфицирующим раствором «БА-12».

По истечении 24 и 48 час. были отобраны образцы почвы конвертным методом (рис. 83). Всего отобрано 60 образцов почвы, в том числе 30 – через 24 часа и 30 – через 48 часов после обработки.



Рисунок 83 – Процесс отбора проб на экспериментальном участке после снятия верхнего слоя почвы через 48 часов

После завершения работ вся изъятая и обработанная почва была вывезена на специальном транспорте в яму Беккари. Территория вокруг экспериментального участка в радиусе 10 м и кузов автомашины после загрузки мешков с почвой были обработаны 20%-ным раствором дезосредства «БА-12».

Пробы почвы, отобранные до и после обработки дезосредством «БА-12», помещены в пластиковые контейнеры, промаркированы, упакованы, и

дополнительно помещены в коробку, которую опечатывал представитель районного комитета ветеринарного контроля и надзора. Пробы почвы доставлены в г. Алматы и с сопроводительными документами переданы в Алматинский филиал Национального референтного центра по ветеринарии МСХ РК.

В соответствии с требованиями индивидуальной защиты при работе с особо опасными инфекциями, испытания по обеззараживанию сибирязвенного очага и отбору проб почвы проводили в противочумных костюмах 2 типа, которые ежедневно, после использования, сжигали. Резиновые сапоги обрабатывали 10%-ным раствором едкого натра. По результатам производственного испытания дезинфицирующего средства «БА-12» составлен комиссионный акт.

Согласно представленному протоколу исследования 4-S23R -135/G – 79-02-01 от 18.10.2023 г. (бактериология, микроскопия) в образцах почвы, обработанной дезинфицирующим средством «БА-12» возбудитель сибирской язвы не обнаружен.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Сибирская язва животных, имеющая глобальное распространение во всем мире, относится к особо опасным конвенционным болезням, присущим животным и человеку.

По заключению ряда исследователей в настоящий период наиболее сложная эпизоотическая ситуация по сибирской на территории СНГ остается в Республике Казахстан.

В Республике Казахстан, являющейся неблагополучной по сибирской язве территорией постсоветского пространства, мониторинг, осуществляемый государственными службами ветеринарии и здравоохранения, широко сопровождается научными исследованиями по эпизоотологии и эпидемиологии (Избанова У.А. Лухнова Л.Ю., Курбанов А.С., Абдрахманов С.К.). При этом раскрыты особенности проявления эпизоотического процесса сибирской язвы как за отдельные временные периоды, так и по отдельным областям.

Проведенный нами анализ статистической ветеринарной отчетности показал, что на территории Республики Казахстан сибирскую язву официально регистрируют более 90 лет – с 1935 г., в котором первые вспышки отмечены в Акмолинской, Алматинской, Жетусуской, Костанайской и Туркестанской областях. В последующий период в эпизоотический процесс были вовлечены все области, входящие в состав республики.

За 1935-2024 гг. в общей сложности выявлено 1804 стационарно неблагополучных пункта по сибирской язве, и 2559 эпизоотических очагов, в которых заболело 25,5 тыс. животных разных видов и 2015 человек, что определяет Республику Казахстан как одну из наиболее неблагополучных в течение длительного периода.

Эпизоотическую ситуацию характеризует установленный нами высокий показатель очаговости сибирской язвы, как один из показателей напряженности эпизоотического процесса. В целом по республике он составил 10 гол., однако

значительно преобладал в Улытауской (33 гол.), Кызылординской (29,3 гол.), Актюбинской (21,2 гол.) и Карагандинской (18,1 гол.) областях.

За последние 10 лет (2015-2024 гг.) вспышки сибирской язвы в Казахстане зарегистрированы в 13 областях из 17 с индексом распространенности, равном 76,5%. Инфекцию регистрировали во всех регионах, климатических и географических зонах страны, однако наибольшее количество вспышек приходится на территорию Жамбылской области – 31% в структуре всех областей. Благополучными по сибирской язве являются Мангистауская, Жетысуская и Кызылординская области.

Нами, на основе комплексного эпизоотологического анализа выявлены следующие особенности проявления эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республика Казахстан:

- наиболее часто поражается крупный рогатый скот – 78,3%. На долю лошадей приходится 17,5%, мелкого рогатого скота – 4,2%;
- отмечается сезонная зависимость сибирской язвы. Наибольшее количество вспышек инфекции регистрируется в летне-осенний периоды года (июнь-сентябрь), на которые приходится 93,9% всех вспышек. В весенние месяцы этот показатель не превышает и 6,1%.

Установленные данные позволяют корректировать проведение массовых иммунизаций поголовья животных с учетом времени года.

Эпидемическая ситуация по сибирской язве также остается сложной. В эпизоотических очагах за последние 10 лет (2015-2024 гг.) заболело 142 чел., в том числе в Жамбылской области 33 чел., Акмолинской 21, Туркестанской – 15, Карагандинской – 14, Алматинской 13, в г. Шымкенте – 10 чел. При этом зарегистрированы 6 случаев заболевания людей с летальным исходом.

Анализ показал, что наиболее часто сибирской язвой поражаются сельские жители, составляющие 86%, что можно объяснить большей вероятностью прямых контактов с больными животными при их убойе и разделке туш.

Кроме того, установлено, что основными источниками заражения людей сибирской язвой являются больные сельскохозяйственные животные, а также

контакт с инфицируемым мясом и внутренними органами при убое и разделке туш. В большинстве случаев заражение происходит при убое животных непосредственной в условиях частных подворий, и без предварительного осмотра животного ветеринарным специалистом. При этом наиболее часто источником заражения явился крупный рогатый скот (82%), реже – мелкий рогатый скот (19%) и лошади (2,8%).

Считаем, что во многом предотвратить заражение людей сибирской язвой возможно при запрете подворного убоя животных, и проведение его на специализированных убойных пунктах и площадках с обязательным предварительным ветеринарным осмотром, что регламентировано, например, в Российской Федерации. Однако, в связи с национальным укладом ведения животноводства, при котором большая часть поголовья животных сосредоточена у владельцев частных подворий, сделать это трудно.

В процессе работы нами проанализированы этиологические факторы возникновения сибирской язвы в 2023 г., когда было зарегистрировано 8 вспышек инфекции, т.е. максимальное количество за последние десять лет. Учитывая, что одним из основных способствующих факторов являются климатические условия, был проведен анализ температуры воздуха и количества выпавших осадков на территории республики с апреля по август месяцы текущего года. Установлено, что продолжительное время, т.е. 4-5 месяцев на территории большей части страны наблюдалась повышенная температура и пониженное количество осадков. При этом, в августе на большей части республики выпало значительное количество осадков, превышающее норму в 1,3-2,7 раза. Такие климатические условия способствуют выносу спор сибирской язвы форм из глубоких слоев почвы неустановленных захоронений, что согласуется с результатами исследований Е.Г. Симоновой и др. (2017), З.Ф. Дугаржаповой с соавт. (2023).

В последние годы при изучении эпизоотической ситуации сибирской язвы все шире используются современные геоинформационные системы (ГИС), как инструмента углубленного картографического анализа, что позволяет определить наиболее опасные в эпизоотическом отношении территории и определить факторы

риска как первичных, так и повторных вспышек инфекции. Использование ГИС-технологий в эпизоотологии ряда территории России отражено в работах Курепиной Н.Ю. и др., 2011; Водяницкой С.Ю. и др., 2016; Водопьянова А.С. и др., 2016; Симоновой Е.Т. и др., 2017, 2019; Логвина В.Ф., 2024.

Нами, с использованием ГИС-технологии в программе ArcGis, дан анализ региональных особенностей эпизоотической ситуации по сибирской язве и дифференциации территории Республики Казахстан по степени риска вспышек инфекции в разрезе всех 17 областей, что позволило определить наиболее опасные эпизоотические территории.

Кроме того, мы провели анализ эпизоотической ситуации по сибирской язве с дифференциацией территории по зонам риска вспышек сибирской язвы по всем сельским районам и городам, входящими в состав областей Казахстана. Установлено, что зонами максимального риска вспышек сибирской язвы являются 40 сельских районов, г. Алматы, г. Актобе и г. Шымкент. В зону высокого риска включены 84 района и г. Кызылорда, умеренного – 37 районов, г. Атырау и г. Актау, низкого – 9 районов.

Оценка ситуации эпизоотического процесса по зонам потенциального риска вспышек сибирской язвы позволяет скорректировать ежегодные плановые противоэпизоотические мероприятия по каждой области и сельскому району республики.

Одной из основных в системе противоэпизоотических мероприятий при сибирской язве является специфическая профилактика с использованием вакцин, контроль эффективности которой определяется уровнем напряженности иммунитета. С этой целью проведены серологические исследования сывороток крови иммунизированных животных из различных зон Казахстана в реакции непрямой гемагглютинации (РНГА). Установлено, что серопозитивность сывороток крови через 1 и 2 мес. после иммунизации составляет 93,4%, что свидетельствует о достаточно высокой эффективности специфической профилактики сибирской язвы.

Эпизоотический процесс сибирской язвы является сложным механизмом взаимодействия многих факторов, на проявление которого влияют многочисленные социальные и хозяйственные факторы. Вместе с тем, прямая коррелятивная зависимость, в том числе многофакторный анализ, не позволяет объективно рассчитать корреляционные связи между ними в связи с несопоставимостью показателей на различных территориях. В связи с этим, проведен перевод фактических показателей в относительные по всем областям Казахстана, позволяющих определить ранговые корреляционные связи. Так, фактическая численность населения и поголовье восприимчивых животных переведены в показатель плотности в расчете на 1 км². эпизоотологические показатели – в расчете на 1000 км².

Согласно методам математического анализа, нами впервые в эпизоотологии сибирской язвы определена корреляции показателей эпизоотического процесса и сибирской язвы и социально-хозяйственных факторов, позволивших выявить неочевидные при обычном эпизоотологическом анализе связи. Так, например, тесные связи установлены между плотностью неблагополучных пунктов и населенных пунктов в целом, плотностью эпизоотических очагов сибирской язвы и неблагополучных пунктов, количеством очагов заболевших животных, а также другими показателями. Установленные связи можно интерпретировать повышенной частотой контактов восприимчивых животных с источником возбудителя в условиях большой концентрации (плотности) на единицу площади как неблагополучных пунктов и очагов инфекции, так и общего количества населенных пунктов и заболевших животных.

В республике, как и во многих странах мира, основным источником вспышек инфекции являются многочисленные почвенные сибиреязвенные захоронения, в которых *Bacillus anthracis* в споровой форме сохраняется десятилетиями, о чем свидетельствуют многочисленные данные Волковского Г.Д., Жанузакова Н.Ж., Избановой У.А., Марининой В.И., Абрахманова С.К., Родионова А.П., Галиуллина А. К., Лухновой Л.Ю. и других исследователей.

В настоящее время в Казахстане насчитывается более двух тысяч почвенных очагов сибирской язвы, расположенных на территориях всех областей. Эти очаги, исходя из особенностей эпизоотического процесса сибирской язвы, являются основными причинами рецидивов болезни и представляют повышенную эпизоотологическую, эпидемиологическую и биологическую опасность.

Особо следует отметить, что в последний период, в связи с урбанизацией населения Казахстана и расширением площади застроек, сибиреязвенные захоронения трупов животных оказались в черте некоторых городов и населенных пунктов, что значительно повысило их эпизоотологическую и эпидемиологическую опасность. Кроме того, в связи с интенсификацией хозяйственной деятельности, в том числе освоением новых земель, прокладкой магистралей, добычей полезных ископаемых, которые связаны с земельными работами, увеличилась биологическая опасность почвенных сибиреязвенных захоронений. При этом значительно увеличивается риск выноса спор возбудителя на поверхность почвы, что вызывает новые вспышки болезни.

В связи с изложенным весьма актуально, по мнению многих исследователей, изыскание неучтенных почвенных сибиреязвенных захоронений с определением точных географических координат для их эффективного обеззараживания, что исключит их биологическую опасность, о чем свидетельствуют многочисленные данные Галкина В.В. и др., Бадмажапова Р.Н. и др. (2011), Рязанова А.Г. и др. (2011), Шишкова Н.А. и др. (2012), Симонова Е.Г. (2013), Семинов В.В. и др. (2015), Горячева Н.Г. и др. (2016), Картавой С.А. (2016, 2017), Гаврилова В.А. (2017), Рачич С.Р. и др. (2017), Лактионова М.Н. и др. (2020), Муминова А.А., Назарова О.Д. (2020), Маринина Л.И. и др. (2022).

В связи с изложенным, научными сотрудниками ТОО «КазНИВИ» с нашим непосредственным участием, проведены экспедиционные эпизоотологические обследования восьми областей Казахстана по определению точного месторасположения неустановленных сибиреязвенных захоронений. Всего в 65 районах нами проведено обследование 716 почвенных сибиреязвенных захоронений. Установлены и определены географические координаты 252 или

35,2% всех почвенных очагов. Однако остаются неустановленными еще 464 очага, требующих дополнительных изысканий.

На основе результатов изыскательных работ нами впервые в республике разработан «Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан», в котором прописаны точные географические координаты очага, дата захоронения, вид животного и другие показатели по всем областям, районам и населенным пунктам.

С учетом кадастровых данных представлена визуальная карта плотности очагов сибирской язвы на территории всех областей Казахстана, что определяет уровень риска рецидивирующих вспышек инфекции.

Установлено, что наибольший риск вспышек сибирской язвы характерен для Южно-Казахстанской, Костанайской, Восточно-Казахстанской, Алматинской и Западно-Казахстанской областей, на территории которых сосредоточено наибольшее количество почвенных очагов.

Кроме того, нами разработана методика балльной оценки биологической опасности сибиреязвенных захоронений с учетом социальных, природных и биологических критериев, включающих свыше 80 показателей.

По данной методике проведено эпизоотологическое обследование и дана оценка опасности 33 почвенных сибиреязвенных захоронений в Карагандинской, Восточно-Казахстанской и Туркестанской областях. Установлено, что для большинства очагов во всех областях характерна средняя степень биологической опасности.

При изучении фенотипических свойств микрофлоры поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений и санитарно-защитных зон нами исследовано 1260 проб почвы, отобранных с глубины до 20 см. По комплексу свойств (тинкториальные, культуральные, морфологические, биологические, молекулярно-генетические, капсулообразование, чувствительность к сибиреязвенному бактериофагу и антибиотикам) установлено, что в образцах поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений, и прилегающих к ним санитарно-защитных зон, возбудитель сибирской язвы отсутствует.

В ходе исследований дана молекулярно-генетическая характеристика 37 штаммов *Bacillus anthracis*, из которых 11 изолированы из объектов внешней среды, в т.ч. из почвы, и 26 взяты из коллекции патогенных микроорганизмов Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева. Установлено, что профили штаммов возбудителя сибирской язвы, циркулирующих на территории Казахстана, отличаются уникальностью, так как не совпадают ни с одним исследуемым штаммом из коллекции MLVAbank. Полученные результаты расширяют возможности отслеживания источников и путей распространения возбудителя сибирской язвы на территории страны.

Так как одним из основных источников вспышек сибирской язвы являются почвенные сибиреязвенные захоронения трупов больных животных, предлагались различные методы обеззараживания таких захоронений. Так, предложены методы обеззараживания захоронений с использованием газа (Волковский Г.Д., 1978, 2010; Попов П.И., Волковский Г.Д., 2016; Горячева Н.Г., Золотухин А.В., 2018), применение радиоактивных изотопов гамма-излучения (Макаров А.В., Землянский Р.Д., 2023), бурение скважин на территории очагов с заливкой в них дезинфицирующих растворов (<https://patents.google.com/patent/RU2749131C1/ru>). Рекомендован также перенос сибиреязвенных захоронений в безопасные для животных и человека места и их бетонирование (Гаврилов В.А., 2010).

Наиболее эффективным, по нашему мнению, является метод обеззараживания глубоких слоев почвы путем шурфирования сибиреязвенного захоронения с заполнением дезинфицирующим средством. Однако эффективность этого метода зависит от множества факторов, в том числе от типа почвы, диссоциации раствора в почве, эффективности дезинфицирующего средства и других причин.

В альянсе с сотрудниками ООО «НИКА» (Россия), разработано новое дезинфицирующее средство «БА-12», обладающее выраженным дезинфицирующим, в том числе спороцидным действием. Средство является двухкомпонентным, состоящим из основного и буферного растворов. В состав буферного раствора нами подобраны компоненты, способствующие активизации

проникающих способностей основного раствора, и снижению нейтрализующих свойств почвы.

Результаты исследований по созданию и применению дезинфицирующего средства «БА-12», явились предметом изобретения, на что получено 3 патента Республики Казахстан.

Разработана нормативно-техническая документация на производство и контроль дезинфицирующего средства «БА-12» (инструкция по изготовлению, наставление по применению), получен «Стандарт организации «Дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12». Для контроля эффективности препарата проведены комиссионные испытания и получено регистрационное удостоверение.

В предварительных экспериментах и расчетах нами установлены показатели водопроницаемости и горизонтальной диссоциации жидкости в различных видах почв, распространенных в Казахстане, проведен расчет количества вертикальных шурфов в зависимости от площади сибирезвонного захоронения, потребности дезинфицирующего раствора и другие показатели.

Разработана схема оптимального количества шурфов, определенная в опытах, и обеспечивающая полную диссоциацию дезинфицирующих растворов во всех типах почв.

В полевом опыте использовали три экспериментальные площадки размером 210х280 см, на которых бурили по 12 вертикальных скважин на удалении 50 см друг от друга и на глубину 3,5 м.

Для имитации контаминации почвы в скважины заливали споровую суспензию вакцинного штамма *Bacillus anthracis* (55-ВНИИВВиМ) из расчета 3 л на каждую скважину, в концентрации раствора 1×10^6 м.к./см³. Через 24 ч. шурфы первой экспериментальной площадки и поверхность участка заполняли 20%-ным раствором дезинфицирующего средства «БА-12». Шурфы второй площадки (первый контроль) заполняли 10%-ным дезинфицирующим раствором едкого натра. На третьей площадке шурфы заполняли водой (второй контроль).

Скважины и поверхность площадок обрабатывали трехкратно, с интервалом 24 ч. (время полной диссоциации растворов в почву, установленное экспериментально). Бактериологические исследования показали примерно одинаковую концентрацию микроорганизмов во всех слоях почвы через 12 час. после обработки дезинфицирующими растворами «БА-12» и едкого натра. В последующие сроки исследований (через 24, 36, 48, 60 и 72 час.) микроорганизмы в пробах не обнаружены. При контрольной обработке почвы обычной водой микроорганизмы присутствовали во все сроки исследований. Маркерный вакцинный штамм *Bacillus anthracis* во всех слоях почвы опытного участка не выделен.

Производственные комиссионные испытания дезинфицирующего средства «БА-12» проведены на инфицированных *Bacillus anthracis* тест- объектах, внешней среды животноводческих помещений, территории почвенного сибиреязвенного очага, глубоких слоев почвы с моделированным инфицированием вакцинным штаммом *Bacillus anthracis*. Результаты производственных испытаний показали абсолютную эффективность (100%) препарата «БА-12».

Исходя из результатов исследований, сформулированы научные выводы и даны практические рекомендации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований дана комплексная оценка эпизоотической ситуации по сибирской язве животных на территории Республики Казахстан, изучены молекулярно-генетические свойства изолятов *B. anthracis*, установлено ветеринарно-санитарное и эпизоотическое состояние сибиреязвенных захоронений, разработан кадастр почвенных очагов сибирской язвы, предложены схемы и методы обеззараживания сибиреязвенных захоронений, что позволило сформулировать следующие выводы и практические предложения.

Выводы

1. Сибирская язва на территории Республики Казахстан официально регистрируется с 1935 г. по настоящее время с вовлечением в эпизоотический процесс всех областей. За этот период выявлено 1804 стационарно неблагополучных пункта и 2559 эпизоотических очага с превалированием их количества в Туркестанской (223), Акмолинской (223) и Восточно-Казахстанской (202) областях. Суммарно сибирской язвой заболело 25495 восприимчивых животных с наибольшим показателем в Абайской, Карагандинской, Актюбинской и Туркестанской областях.

2. В современный период (2015-2024 гг.) сибирская язва зарегистрирована в 13 областях из 17, входящих в состав РК, с коэффициентом распространенности 76,5%. При среднем показателе очаговости инфекции в Казахстане (10 гол.), он значительно преобладал в Улытауской (35 гол.), Кызылординской (23,9 гол.), и Актюбинской (21,2 гол.) областях.

Установлена высокая заболеваемость сибирской язвой населения – 142 чел., особенно в Жамбылской, Акмолинской и Туркестанской областях. Заболеваемость превалирует среди сельского населения (86%). Основными источниками заражения являются заболевшие животные: крупный рогатый скот (62%), овцы (19%), лошади (2,8%), и сочетание животных двух видов (3,5%). У 12,7% людей источник заражения не установлен. Наиболее частое заражение происходит при убое

больных животных (69,7%) и при разделке туш (16,2%). В 14,1% случаев механизм заражения не установлен.

3. Эпизоотический процесс сибирской язвы в Казахстане имеет выраженную сезонность с наибольшим количеством вспышек в летне-осенний периоды года (июнь-ноябрь). В структуре заболевших животных превалирует крупный рогатый скот – 80,1%. Доля лошадей составляет 16,1%, мелкого рогатого скота – 3,3%. Спорадически поражаются верблюды.

4. Математически доказана взаимосвязь эпизоотологических и социальных показателей проявления эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республики Казахстан. Высокая коррелятивная связь выявлена между количеством неблагополучных пунктов и общим количеством населенных пунктов ($r = 0,80$), количеством эпизоотических очагов и населенных пунктов ($r = 0,89$), количества эпизоотических очагов и заболевших животных ($r = 0,80$).

5. Анализ эпизоотической ситуации и дифференциация территории Республики Казахстан по зонам свидетельствуют, что максимальный риск вспышек сибирской язвы по показателю напряженности эпизоотической ситуации (индексу эпизоотичности) характерен для Туркестанской и Жамбылской области. Шесть областей (Алматинская, Жетысуская, Восточно-Казахстанская, Абайская, Западно-Казахстанская и Костанайская) определяют как зону высокого риска, 3 области (Акмолинская, Актюбинская, Карагандинская) – как умеренную. Остальные области республики классифицируются как условно-благополучные.

6. Эпизоотологическое районирование показало, что зонами максимального риска вспышек сибирской язвы являются 84 сельских района, г. Алматы, г. Актобе и г. Шымкент, на долю которых приходится 23,5% всех анализируемых территорий. В зону высокого риска входят 84 района и г. Кызылорда (49,4%). Зону умеренного риска характеризуют 37 районов и г. Атырау (21,8%). Зону низкого риска вспышек инфекции (условно благополучные) составляют 9 районов (5,3%).

7. Экспедиционными обследованиями установлены и определены географические координаты 252 или 34,9% почвенных очагов сибирской язвы в 65 сельских районах, расположенных на территории Карагандинской, Восточно-

Казахстанской и Туркестанской областей Казахстана. Часть из них находится в черте городов, населенных пунктов, пастбищ, скотопрогонных трас, санитарно-защитных зон и мест подтопления, что определяет их повышенную эпизоотическую, эпидемическую и биологическую опасность.

Оценка степени опасности 33-х сибирезвенных захоронений по разработанной методике в баллах показала, что 2 из них (6,1%) имеют высокий (181-182 балла); 28 или 84,8% – средний (100-184 балла) и 3 – низкий (71-78 баллов) уровень.

8. На основе результатов изыскательных работ и комплексных эпизоотологических исследований разработан «Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан», в котором прописаны точные географические координаты очага (северная широта, восточная долгота), дата захоронения, вид животного, источник получения информации и другие показатели.

9. Серопозитивность в РНГА сывороток крови через 2 и более мес. после иммунизации животных сибирезвенной вакциной выше порогового значения составляет 93,4%, в том числе у крупного рогатого скота – 93%, мелкого рогатого скота – 93,9%. У 3,1% животных выявлен низкий уровень антител, а у 3,5% – отсутствовал.

10. Результаты бактериологических, биологических и молекулярно-генетических исследований показали, что почва поверхностных слоев (глубиной до 20 см) сибирезвенных захоронений и прилегающих к ним санитарно-защитных зон не содержит возбудителя сибирской язвы.

11. Филогенетический анализ 37 штаммов *Bacillus anthracis*, изолированных в сибирезвенных очагах Казахстана и взятых из коллекции патогенных микроорганизмов, показал уникальность их генетических профилей, так как они не совпадают ни с одним исследуемым штаммом из MLVAbank. Полученные результаты расширяют возможности отслеживания источников и путей распространения возбудителя сибирской язвы на территории Казахстана.

12. Сконструировано дезинфицирующее средство под аббревиатурой «БА-12», обладающее высоким дезинфицирующим, в том числе спороцидным действием на *Bacillus anthracis*. Средство является двухкомпонентным, состоящим из основного и буферного растворов. Основной раствор содержит активно действующие вещества: глутаровый альдегид, дидецилдиметиламмония хлорид и изопропиловый спирт. В состав буферного раствора подобраны компоненты, активизирующие проникающие способности основного раствора и снижающие нейтрализующие свойств почвы – карбамид, изопропиловый спирт, дидецилдиметиламмония бромид.

13. В полевых условиях разработана методика обеззараживания глубоких слоев почвы сибиреязвенных захоронений методом бурения шурфов с заливкой в них дезинфицирующего средства «БА-12», обоснованная результатами предварительных экспериментов по определению водопроницаемости различных типов почв, инфильтрационных свойств дезосредства и его потребности, схем бурения скважин в зависимости от площади очага.

14. Производственные испытания на инфицированных тест-объектах, объектах внешней среды животноводческих помещений (агрохолдинг «Байсерке-Агро» Алматинской области), территории почвенного сибиреязвенного очага (с. Карабулак Алматинской области), всех слоев почвы на глубину до 3,5 м с моделированным инфицированием *Bacillus anthracis* вакцинного штамма (Жамбылская область) показали абсолютную эффективность (100%) препарата «БА-12», что подтверждается результатами бактериологических исследований.

Практические предложения

Материалы диссертации использованы при разработке научно-методических и технических документов, а также представлены в монографиях:

1. Методические рекомендации: «Методы и схемы обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы ветеринарным дезинфицирующим средством «БА-12», дезинфекции ветеринарных объектов». (Утв. решением ученого совета ТОО «КазНИВИ», протокол № 1 от 03.03.2022).

2. Рекомендации: «Методики, принципы и порядок прогнозирования вспышек по сибирской язве животных, планирования ветеринарно-профилактических мероприятий и целевых индикаторов эффективности реализации ветеринарных мероприятий, в том числе с учетом анализа и оценки риска» (Утв. решением ученого совета ТОО «КазНИВИ», протокол № 2 от 19.05.2022).

3. Методическое руководство: «Система повышения эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий при сибирской язве» (Утв. решением ученого совета ТОО «КазНИВИ», протокол № 2 от 19.05.2022).

4. Методическое руководство «Зонирование и регионализация территории Республики Казахстан по степени напряженности эпизоотической ситуации по сибирской язве» (Утв. решением ученого совета ТОО «КазНИВИ», протокол № 4 от 11.05.2023).

5. Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы). (Рекомендовано к печати ученым советом РПГ на ПХВ Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Акимбаева, протокол № 2 от 27.06.2019).

6. Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан (Рекомендовано к изданию ученым советом ТОО «КазНИВИ», протокол № 5 от 26.09.2017).

7. Дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12». Стандарт организации ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт». СТ ТОО 0712400184450-02-2019 (Утв. ген. директором ТОО «КазНИВИ» А.А. Султановым. Согл. ген. директором ООО «НИКА» В.В. Вострецовым, 2019).

8. Инструкция по изготовлению и контролю дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» для проведения профилактической и вынужденной дезинфекции ветеринарных объектов и почвы (Утв. ген. директором ТОО «КазНИВИ» А.А. Султановым. Согл. зам. председателя РГУ «Комитет ветеринарного контроля и надзора МСХ Республики Казахстан» С. Абыкасимовой от 11.06.2019).

9. Наставление по применению дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» для проведения профилактической и вынужденной дезинфекции ветеринарных объектов и почвы» (Утв. зам. председателя РГУ «Комитет ветеринарного контроля и надзора МСХ Республики Казахстан» С. Абыкасимовой от 11.06.2019).

10. Стандарт организации ТОО КазНИВИ ««Дезинфицирующее ветеринарное средство БИ-12». СТ ТОО 0712400184450-02-2019 (Утв. ген. директором ТОО «КазНИВИ» А.А. Султановым, согл. ген. директором ООО «НИКА» В.В. Вострецовым (2019).

11. Почвенные очаги сибирской язвы на территории Казахстана, обустройство, содержание, классификация: Монография (Рекомендовано к изданию ученым советом ТОО «КазНИВИ», протокол № 3 от 14.03.2019).

12. Профилактика сибирской язвы в Казахстане: Монография (Рекомендовано к изданию ученым советом Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций им. М. Акимбаева, протокол № 8 от 30.09.2020).

13. Сибирская язва в Республике Казахстан (эпизоотическая ситуация, регионализация территории, лабораторная диагностика): Монография (Рекомендовано к изданию Ученым советом ТОО «КазНИВИ», протокол № 2 от 24.02.2025).

Рекомендации по использованию результатов исследований

Результаты исследований, целесообразно использовать в следующих направлениях:

1. При перманентном мониторинге эпизоотической ситуации по сибирской язве на территории Республики Казахстан с применением ГИС-технологий для количественной и визуальной оценки заболеваемости, вспышек, стационарно неблагополучных пунктов, очагов и напряженности эпизоотической ситуации.

2. Для оперативного информационного взаимодействия ветеринарной и медицинской служб о случаях сибирской язвы среди животных и людей на республиканском, областном, районном и местном уровнях.

3. При разработке перспективных и ежегодных планов противоэпизоотических мероприятий по профилактике и ликвидации сибирской язвы на территории Республики Казахстан и отдельных регионов.

4. Для продолжения эпизоотологических исследований по выявлению неучтенных почвенных сибиреязвенных захоронений с определением их точного месторасположения и последующим внесением соответствующих данных в «Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан».

5. При разработке перспективного плана ликвидации и снятия с кадастрового учета почвенных сибиреязвенных захоронений с применением разработанной методики и дезинфицирующего средства «БА-12». В первоочередном порядке рекомендуется обеззараживать захоронения с повышенной биологической опасностью, расположенные вблизи населенных пунктов, пастбищ, скотопрогонных трасс и в местах подтопления. На законодательном уровне целесообразно предусмотреть обязательное согласование с ветеринарной службой земельных работ, связанных со строительством, прокладкой коммуникаций и трасс.

6. В учебном процессе факультетов ветеринарной медицины сельскохозяйственных ВУЗов и техникумов.

.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АО – Акционерное общество

а. – аул

АФ – Алматинский филиал

В. – *Bacillus*

в.д. – восточная долгота

ВКО – Восточно-Казахстанская область

дезосредство – дезинфицирующее средство

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота

ЕД – единица действия

ЕД/мл – единица действия биологической активности на миллилитр

ЕФ – эдематозный (отечный) фактор

ЗКО – Западно-Казахстанская область

ИЭ – индекс эпизоотичности

КазНИВИ – Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт

КВКиН – Комитет ветеринарного контроля и надзора

КГСЭН – Комитет государственного санитарно-эпидемического надзора

КНЦКЗИ – Казахский национальный центр карантинных и зоонозных инфекций

КОЕ - колониеобразующая единица

LF - летальный фактор

ЛД⁵⁰ – летальная доза

мкм - микрометр

МПА – мясопептонный агар

МПБ – мясопептонный бульон

КРС – крупный рогатый скот

МРС – мелкий рогатый скот

МСХ - Министерство сельского хозяйства

МЗ – Министерство здравоохранения

МИО – местные исполнительные органы

НИР – научно-исследовательская работа

НРЦВ – национальный референтный центр по ветеринарии

ННЦООИ им. М. Айкимбаева – Национальный научный центр особо опасных инфекций имени Масгута Айкимбаева

п. – пункт

п.п. – подпункт

ПЦР – полимеразная цепная реакция

РГП на ПХВ – республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения

рН – показатель водородных ионов

РНГА – реакция непрямой гемагглютинации

РК – Республика Казахстан

Рис. – рисунок

с. – село

с/о – сельский округ

с.-х. – сельскохозяйственные

ТОО – товарищество с ограниченной ответственностью

СЗЗ – санитарно-защитная зона

СНП – стационарно-неблагополучный пункт

с.ш. – северная широта

СЯЗ – сибирезвенное захоронение

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абдирасилова, А.А. Полимеразная цепная реакция тест-системы в формате триплекс для детекции и идентификации сибиреязвенного микроба / А.А. Абдирасилова, Б.К. Курманов, А.К. Касенова А.К. [и др.] // Медицина. - Алматы, 2016. - № 12 (174). - С. 68-73.
2. Абдрахманов, С.К. Влияние вида почвы на эпизоотический процесс сибирской язвы в северных и центральных регионах Казахстана / С.К. Абдрахманов, Е.Е. Муханбеткалиев, Т.Р. Китапбай // Сб. научн.тр. КНЦЗВ. - 2019. - Т. 8. - № 2. - С. 94-99.
3. Авитисов, П.В. Потенциальные эпидемиологические и эпизоотические опасности Арктической зоны Российской Федерации / П.В. Авитисов, А.В. Золотухин, В.В. Семинов // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - 2015. - № 3. - С. 306.
4. Анохина, Г.И. Сибирская язва / Г.И. Анохина, О.Ф. Белая, И.П. Нечаева // Зоонозные инфекции: сборник учебно-методических пособий для студентов медицинских вузов. - М.: Кафедра инфекционных болезней ММА им. И.М. Сеченова, 2010. - С 118-143.
5. Антонов, Б.И. Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции / Б.И. Антонов. - 1986. - С. 5-19.
6. Антюганов, С.Н. Сибирская язва в Российской Федерации и за рубежом / С.Н. Антюганов А.Г., Рязанова, Е.И. Еременко [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. - 2012. - № 5. - С. 4-8.
7. Антюганов, С.Н. Совершенствование эпидемиологического надзора за сибирской язвой с использованием ГИС-технологий на административных территориях Северо-Кавказского федерального округа: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.02.02 / Антюганов Степан Николаевич. - Ставрополь, 2014. - 23 с.
8. Арутюнов, Ю.И. Сибирская язва и вопросы природной очаговости / Ю.И. Арутюнов // Universum: Медицина и фармакология: электрон. научн. журн. - 2013. - № 1. - С. 33-36.

9. Арутюнов, Ю.И. Эпидемические и эпизоотические циклические обострения сибирской язвы / Ю.И. Арутюнов, Ю.Г. Киреев // Эпидемиология и инфекционные болезни. - 2013. - № 1.- С. 56-60.
10. Бадмажапова, Р.Н. Ветеринарно-экологическая паспортизация мест захоронения животных / Р.Н. Бадмажапова, В.Ц. Цыдыпов, А.М. Третьяков // Российский ветеринарный журнал. - 2007. - № 3. - С. 46-47.
11. Бадмажапова, Р.Н. Микробиологический мониторинг почв скотомогильников Республики Бурятия: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук: 16.00.03/ Бадмажапова Раиса Николаевна. - Улан-Удэ, 2008. -18 с.
12. Безносков, М.В. Выделение и изучение специфических антигенов *Bacillus anthracis* с целью конструирования диагностических и профилактических препаратов : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.07 / Безносков Михаил Владимирович. - Саратов, 1997. - 22 с.
13. Бакулов, И.А. Методические указания по эпизоотологическому исследованию / И.А. Бакулов [и др.]. - М., 1982. - 16 с.
14. Бакулов, И.А. Сибирская язва (Антракс): Новые страницы в изучении «старой» болезни / И.А. Бакулов, В.В. Гаврилов, В.А. Селиверстов. - Владимир, 2001. - 284 с.
15. Большаков, М.А. 300 лет назад был издан «ветеринарный» Указ Петра I «О наблюдении порядка за продажей мяса в рядах и в других местах»/ М.А. Большаков - Режим доступа: <https://iov.ast.social/1015-300-let-nazad-by-l-izdan-veterinarnyj-ukaz>.
16. Бирбин, С.С. Выделение возбудителя сибирской язвы из проб почвы в очаге и выполнение закрепительных мероприятий / С.С. Бирбин, С.С. Волкова, С.П. Убираев // Прогнозирование и организация мер борьбы с болезнями сельскохозяйственных животных: труды Саратовской НИВС. - Саратов, 1977. - Т. 2. - С. 24-27.
17. Брушко, Д. Островецкую АЭС строят рядом с могильником сибирской язвы. - 2017. - Режим доступа: <https://micetimes.asia/ostrovets-nuclear-power-plant-is-being-built-near-the-burial-ground-of-anthrax>

18. Буравцева, Н.П. Эпидемиологическая обстановка по сибирской язве в регионах Южного федерального округа в связи с наводнением в июне 2002 г. / Н.П. Буравцева // ЖМЭИ. - 2003. - № 6. - С. 43-46.

19. Буравцева, Н.П. Использование геоинформационных систем для создания электронной базы данных сибиреязвенных захоронений на территории Ставропольского края / Н.П. Буравцева., В.М. Мезенцев А.Г. Рязанова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2019. - № 4.- Т 4. - С. 31-36.

20. Бургасов, П.Н. Сибирская язва / П.Н. Бургасов, Б.Л. Черкасский, Л.М. Марчук. - М.: Медицина, 1970.- 127 с.

21. Бургасов, П.Н. Сибиреязвенная инфекция / П.Н. Бургасов, Г.И. Рожков. – М., 1984. - 212 с.

22. Бургасов, П.Н. Патоморфогинез сибирской язвы: монография / П.Н. Бургасов. - 2022. - 36 с. ISBN 9785225041465

23. Васильев, П.Г. Актуальные проблемы сибирской язвы: биология и индикация возбудителя, клиника, патоморфология и диагностика заболевания: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.07 / Васильев Петр Геннадьевич. - Казань, 2001. - 36 с.

24. В Кыргызстане зарегистрирован случай заражения сибирской язвы. - Режим доступа: <https://wahis.woah.org/#/in-review/5987>

25. Валишин, Д.А. Сибирская язва: учебное пособие / Д.А. Валишин, Р.Т. Мурзабаева, А.П. Мамон, Л.В. Арсланова, М.А. Мамон, Р.С. Султанов. Уфа: Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2016. - 34 с.

26. Вашков, В.И. Руководство по дезинфекции, дезинсекции и ветеринарная микробиология / В.И. Вашков. - М.: Агропромиздат, 1991. - 345 с.

27. Ветеринарно-санитарные правила захоронения и уничтожения трупов животных, продуктов животного происхождения, несоответствующих требованиям ветеринарно-санитарных правил. Беларусь. Постановление министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 24 сентября 2012. - Режим доступа: <http://gvvet.by/index.php/veterinarnoe-zakonodatelstvo/10-veterinarno-sanitarnye-pravila-rb/153-vsp-758-zakhoroneniye-rupov>.

28. Водопьянов, А.С. Использование ГИС-технологий на основе пространственного анализа для разработки методики рискориентированной оценки потенциальной опасности территорий по сибирской язве в Ростовской области / А.С. Водопьянов, С.Ю. Водяницкая, Ф.В. Логвин // Медицинский Вестник Юга России. - 2016. - № 3 - С. 46-50.

29. Водяницкая, С.Ю. Совершенствование эпидемиологического надзора за сибирской язвой в Ростовской области на основе новых компьютерных технологий / С.Ю. Водяницкая, А.С. Водопьянов, Ю.Г. Киреев [и др.] // Медицинский вестник Юга России. - 2016. - № 2. - С. 42-46.

30. Волковский, Г.Д. Испытание эффективности газового метода дезинфекции почвы в условиях Краснодарского края. Вопросы эффективности противосибирезвенных мероприятий / Г.Д. Волковский // Материалы Всесоюзного научного симпозиума. - М., 1974. - С. 24-27.

31. Волковский, Г.Д. О почвенных очагах сибирской язвы и их обеззараживании/ Г.Д. Волковский // Труды ВНИИВС. - 1976. - Т. 54.

32. Волковский, Г.Д. Характеристика почвенных очагов сибирской язвы и возможность их ликвидации // Вопросы дезинфекции, дезинсекции, дезакаризации и дератизации в животноводстве: тезисы докладов Всесоюзной конференции. - М., 1974. – С. 28.

33. Волковский, Г.Д. Исследования по газовой дезинфекции на глинистой почве и полупроизводственных условиях в Калужской области / Г.Д. Волковский, В.Н. Пилипенко // Достижения и перспективы борьбы с сибирской язвой в СССР. - М., 1978. – 186 с.

34. Волковский, Г.Д. О межведомственной комиссионной проверке эффективности дезинфекции почвы при сибирской язве газами / Г.Д. Волковский, В.Н. Пилипенко, Э.М. Ворсунова [и др.] // Достижения и перспективы борьбы с сибирской язвой в СССР. - М., 1978 - 67 с.

35. Волковский, Г.Д. Опыт газовой дезинфекции сибирезвенною скотомогильника в производственных условиях в Московской области /

Г.Д. Волковский, В.Н. Пилипенко, В.Т. Попов [и др.] // Труды ВИИИВС. - 1979.- Т. 63. - С. 55-59.

36. Волковский, Г.Д. О состоянии и перспективе применения газового метода дезинфекции сибиреязвенных скотомогильников и способах обеспечения их безопасности / Г.Д. Волковский, Н.И. Попов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. - 2010 - № 2. - С.16.

37. Воротной, И. Скотомогильники в Казахстане заменят инсинераторы на колесах. - Режим доступа: <https://inbusiness.kz/ru/news/skotomogilniki-v-kazahstane-zamenyat-insineratory-na-kolesa>

38. В Соколаце зарегистрирован случай сибирской язвы. - Режим доступа: <https://bosnainfo.ba/na-sokocu-zabiljezen-slucaj-antraksa-opasne-zivotinjske-bolesti/>

39. Гаврилов, В.А. Биологическая опасность сибиреязвенных скотомогильников и перспективы решения существующей проблемы / В.А. Гаврилов // Жизнь без опасностей. - 2009. - № 1. - С. 81-84.

40. Гаврилов, В.А. Опасность существования сибиреязвенных почвенных очагов и затопленных скотомогильников / В.А. Гаврилов, И.В. Тихонов // Ветеринарная медицина. - 2010. - № 2. - С. 55-58.

41. Гаврилов, В.А. Проблемы ликвидации сибирской язвы в России / В.А. Гаврилов, И.В. Тихонов, Д.А. Дивришов // Ветеринарная медицина. - 2011. - № 2. - С. 64-66.

42. Гаврилов, В.А. Сибирская язва - вечная проблема землян: монография / В.А. Гаврилов, Т.Н. Грязнева, В.В. Селиверстов - М.: ФГБОУ ВПО МГАВМиБ. - 2014. - 422 с. ISBN 978-5-86341-412-6

43. Гаврилов, В.А. Почвенные очаги сибирской язвы: реалии и проблемы / В.А. Гаврилов // Ветеринария и зоотехника: ветеринария. - 2017 - № 8. - С.17-22.

44. Галиуллин, А.К. Сибирская язва сельскохозяйственных животных: монография / А.К. Галиуллин. - СПб., 2022 - 224 с. ISBN 978-5-8114-3420-6.

45. Галиуллин, А.К. Сибирская язва сельскохозяйственных животных / А.К. Галиуллин, Н.С. Садыков, Р.Г. Госманов. - СПб.: Лань, 2022. - 224 с. ISBN 978-5-8114-3420-6. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/206456> .

46. Галкин, В.В. Проблемы безопасности сибиреязвенных скотомогильников / В.В. Галкин, М.Н. Локтионова, Е.Г. Симонова // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. - 2007 - № 6 - С. 55-57.

47. Галузо, И.Г. Проблема природной очаговости заразных болезней сельскохозяйственных животных в Казахстане и пути ее разрешения / И.Г. Галузо // Природная очаговость болезней в Казахстане. - Алма-Ата, 1954. - № 2. - С. 52-68.

48. Гончарова, Ю.О. Мультилокусное сиквенс-типирование штаммов сибиреязвенного микроба, выделенных на территории России и сопредельных государств / Ю.О. Гончарова, И.В. Бахтеева, Р.И. Миронова // Проблемы особо опасных инфекций. - 2021. - № 1. – С. 95-102.

49. Горячева, Н.Г. Развитие мониторинга биологических угроз почвенных очагов сибирской язвы / Н.Г. Горячева, П.В. Авитисов, В.В. Семинов // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - Химки, 2016. - № 1 (28) - С. 41-46.

50. Горячева, Н.Г. Совершенствование способа обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы и технологии по утилизации и обезвреживанию инфицированных биологических отходов / Н.Г. Горячева, А.В. Золотухин // Пожарная и аварийная безопасность сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. - 2018. - Т. 2. - С. 27-28.

51. Государственный доклад «Санитарно-эпидемиологическая ситуация в Республике Казахстан за 2023 год» МЗ РК КСЭК РГП на ПХВ «Национальный центр общественного здравоохранения. - Режим доступа: <https://hls.kz/uploads/publications>

52. Госманов, Р.Г. Микробиология и иммунология / Р.Г. Госманов, А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллина. - СПб: Лань, 2013. - 240 с.

53. Гунашев, Ш.А. Ликвидация скотомогильников и меры по санированию территорий в Республике Дагестан / Ш.А. Гунашев, М.Ш. Шапиев, Д.Г. Мусиев // Известия Дагестанского ГАУ. - 2022. - № 4 (16). - С. 163-170.

54. Гутира, Ф. Частная патология и терапия домашних животных / Ф. Гутира, И. Марека. - М.: Сельхозгиз, 1937. - 116 с.
55. Джупина, С.И. Пути заражения животных сибирской язвой / С.И. Джупина, Б.Х. Шушаев // Бюллетень ИЭВСДВ СО ВАСХНИЛ. - 1981. - № 33. - С. 3-6.
56. Джупина, С.И. Методы эпизоотологического исследования и теория эпизоотического процесса / С.И. Джупина. - Новосибирск: СО «Наука», 1991. - 140 с.
57. Джупина, С.И. Сибирская язва и догмы в изучении её эпизоотического процесса / С.И. Джупина // Ветеринарная патология. - 2017. - № 2. - С. 3-9.
58. Длин, А.М. Факторный анализ в производстве / А.М. Длин. - М.: Статистика, 1975. - С. 196-197.
59. Дугаржапова, З.Ф. Эпизоотологические и эпидемиологические особенности сибирской язвы в Сибири в современных условиях : автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.02. / Дугаржапова Зоригма Федоровна. - Иркутск, 2009. - 27 с.
60. Дугаржапова, З.Ф. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической ситуации по сибирской язве в Сибири в 2000–2011 гг. и прогноз на 2012-2015 гг. / З.Ф. Дугаржапова, М.В. Чеснокова, А.В. Родзиковский // Профилактическая медицина. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. - 2012. - № 2 (84). - С. 85-87.
61. Дугаржапова, З.Ф. Совершенствование методических подходов к обследованию сибиреязвенных захоронений и скотомогильников / З.Ф. Дугаржапова, М.В. Чеснокова, Т.А. Иванова // Проблемы особо опасных инфекций. - 2019. - № 4. - С. 41-47.
62. Дятлов, И.А. Средства обеззараживания сибиреязвенных почвенных очагов / И.А. Дятлов, Л.И. Маринин, Н.А. Шишкова // Инфекционные болезни Нижнего Поволжья. - Волгоград, 2000. - С. 30 - 36.
63. Еременко, Е.И. Современная ситуация по сибирской язве в России и мире. Основные тенденции и особенности / Е.И. Еременко, А.Г. Рязанова, Н.П. Буравцева // Проблемы особо опасных инфекций. - 2017. - № 1 - С. 65-71.

64. Ерубает, Т.К. Эпидемиологическая ситуация по некоторым опасным инфекционным заболеваниям на территории Республики Казахстан / Т.К. Ерубает, Г.Г. Ковалева, Т.В. Мека-Меченко [и др.] // Национальные приоритеты России. - 2021. - № 3 (42) - С. 157-161.

65. Жанузаков, Н.Ж. О профилактике сибирской язвы в Казахстане / Н.Ж. Жанузаков // Ветеринария. - 1970. - № 5. - С. 66-68.

66. Жанузаков, Н.Ж. К вопросу об образовании и стойкости очагов сибирской язвы в Казахстане / Н.Ж. Жанузаков, Б.Х. Шушаев, Т.Т. Сатылганов // Всесоюзная конференция по природной очаговости болезней животных и охране их численности. - Алма-Ата, 1972. - Т. 1. - С. 32-39.

67. Жарикова, Е.С. История Сибирской язвы / Е.С. Жарикова // Материалы международной научной конференции, посвященной 350-летию со дня рождения Петра Великого. - СПб., 2022.- Том 2. - С. 604-611.

68. Жолдошов, С.Т. Характеристика социально-экономической значимости и ранжирование территории южного региона Кыргызской Республики по сибирской язве / С.Т. Жолдошов, Р.М. Тойчуев, М.М. Мамытова // Фундаментальные исследования. - 2015. - № 1 (7). - С. 1349-1353.

69. Зверева, В.В. Вакцины и вакцинация. Национальное руководство. Краткое издание / В.В. Зверева, Р.М. Хаитова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 640 с. - ISBN 978-5-9704-2866-5.

70. Иванова, Н. Последовательность генома *Bacillus cereus* и сравнительный анализ с *Bacillus anthracis* / Н. Иванова, А. Сорокин, И. Андерсон [и др.] // Природа. - 2003. - № 423.- Р. 87-91.

71. Из истории эпидемиологии: Сибирская язва. - ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора. - Режим доступа: <https://vrngmu.ru/news/2022-god/35052/>

72. Игловский, С.А. Сибирезвенные захоронения - потенциальная угроза при изменении криолитозоны европейского севера России / С.А. Игловский, В.В. Крячюнас // Анализ риска здоровью. - 2021. - № 1. - С. 108-114.

73. Избанова, У.А. Современная эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по особо опасным инфекциям (сибирская язва, туляремия, бруцеллез) / У.А. Избанова, Л.Ю. Лухнова, Т.Н. Куница // Окружающая среда и здоровье человека. - Алматы, 2017.- № 1.- С. 23-37.

74. Избанова, У.А. Сибирская язва в Карагандинской области в 2016 году / У.А. Избанова, Л.Ю. Лухнова, Т.В. Мека-Меченко [и др.] // Окружающая среда и здоровье человека. - Алматы, 2017.- № 2.- С. 41-50.

75. Избанова, У.А. Молекулярно-генетическая характеристика штаммов *Bacillus anthracis*, выделенных во время вспышек сибирской язвы в Казахстане в 2016 г. / У.А. Избанова, Л.Ю. Лухнова, Т.В. Мека-Меченко [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. - 2019. - №4 (5). - Р. 43-49.

76. Ипатенко, Н.Г. Сибирская язва сельскохозяйственных животных / Н.Г. Ипатенко, В.А. Седов, В.С. Зелепукин. - М., 1987. - 145 с.

77. Ипатенко, Н.Г. Сибирская язва / Н.Г. Ипатенко, Н.А. Гаврилов, В.С. Зелепукин. - М., 1996. - 335 с.

78. Исаева, Г. Более 700 неблагополучных пунктов по сибирской язве не имеют ограждений и знаков. - Режим доступа: <https://www.zakon.kz/redaktsiia-zakonkz/4804424-bolee-700-neblagopoluchnykh-punktov-po.html>

79. Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан. - Алматы, 2017. - 128 с.

80. Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов Республики Казахстан (1935-2018 гг.) / под общей редакцией д-ра мед. наук Л.Ю. Лухновой. - Алматы, 2019. - 460 с.

81. Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации. Справочник. М.: Интерсен, 2005. - 56 с.

82. Карасева, Д.О. Сибирская язва. Профилактические мероприятия при сибирской язве / Д.О. Карасева, Т.Д. Полякова // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сб. мат. межд. науч.-практ. конф. молодых ученых. - 2023. - С. 243-237.

83. Картавая, С.А. Оценка эпизоотолого-эпидемиологической опасности сибиреязвенных захоронений на территории Российской Федерации: дис. ...канд. Мед. наук / С.А. Картавая. - М., 2015. -139 с.

84. Картавая, С.А. Научное обоснование размеров санитарно-защитных зон сибиреязвенных захоронений на основе комплексной оценки риска / С.А. Картавая, Е.Г. Симонова, М.Н. Локтионова [и др.] // Гигиена и санитария. - 2016. - № 95 (7). - С. 601-606.

85. Кендэл, М. Ранговые корреляции / М. Кендел. - Зарубежные статистические исследования. - М.: Статистика, 1975. - 216 с.

86. Киреев, Ю.Г. Влияние почвенно-климатических и антропогенных факторов на формирование и активность почвенных очагов сибирской язвы: дис. ... канд. мед. наук / Ю.Г. Кирилов. Ростов н/Д., 1990. - 136 с.

87. Кноп, А.Г. Влияние антропогенного преобразования природы на почвенные очаги сибирской язвы / А.Г. Кноп // Современные проблемы зоонозных инфекций: тез. докл. Всесоюзной межведомственной конференции. - Симферополь, 1981. - С. 25-27.

88. Ковальчук, Н.А. Сибиреязвенные скотомогильники: актуальные проблемы / Н.А. Ковальчук // Известия Российской Военно-медицинской академии. - 2019. - Т. 1, № 1. - С. 214-216.

90. Кожобеков, З.К. Изучение эпизоотологии сибирской язвы в Казахской ССР, как основы совершенствования системы профилактических мероприятий / З.К. Кожобеков, В.А. Ведерников, Б.Х. Шушаев // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - Алма-Ата, 1990. - № 7. - С. 72-75.

91. Козлова, Н.С. Сибирская язва: далекая и близкая / Н.С. Козлова, Д.П. Гладин, А.И. Королук // Российская биомедицинские исследования. - 2024. - № 1. - С. 88-89.

92. Козлова, Н.С. Сибирская язва: биологические особенности возбудителя / Н.С. Козлова, Д.П. Гладин, А.И. Королук // Российская биомедицинские исследования. - 2024. - Т. 8, № 2. - С. 112-118.

93. Колбасов, Д.В. Изучение генетической variability возбудителя сибирской язвы: дис. ... канд. ветеринар. наук: 16.00.03 / Колбасов Денис Владимирович. - Покров, 2005. - 115 с.

94. Колонин, Г.В. Роль диких животных в циркуляции возбудителя сибирской язвы / Г.В. Колонин // Зоологический журнал. - 1969. - № 12. - Т. 18. - С. 1852-1859.

95. Колонин, Г.В. Эволюция сибирской язвы. Сообщение 1. Особенности циркуляции возбудителя и происхождение болезни / Г.В. Колонин // Журнал микробиологии. - 1970. - № 11. - С. 98-102.

96. Колонин, Г.В. Эволюция сибирской язвы. Сообщение II. История распространения болезни и формирование нозоареала / Г.В. Колонин // Журнал микробиологии, эпидемиологии и эпидемиологии. - 1971. - № 1. - С. 118-122.

97. Коляков, Я.Е. Ветеринарная микробиология / Я.Е. Коляков. - М.- 1960. - 409 с.

98. Кондакова, О.А. Сибирская язва: жизненный цикл, механизм патогенеза и новые концепции в развитии ветеринарных вакцин / О.А. Кондакова, Н.А. Никитина, Е.А. Евтушенко // Сельскохозяйственная биология. - 2021. - № 3. -Т. 56. - С. 415-433.

99. Конопаткин, А.А. Эпизоотология и инфекционные болезни сельскохозяйственных животных /А.А. Конопаткин. - М.: Колос, 1984. - С. 147-155.

100. Король, А.Г. Участие мышевидных грызунов в круговороте сибиреязвенной инфекции в природе / А.Г. Король // ЖМЭИ. - 1973. - № 2. - С. 139-141.

101. Косжанов, Б.М. Некоторые особенности эпизоотического процесса сибирской язвы в Казахстане // Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы / Б.М. Косжанов. - М., 1990. - С. 24-25.

102. Кравец, Е.В. Изучение биологических и молекулярно-генетических свойств штаммов *Bacillus anthracis*, изолированных на территории Сибири и Дальнего Востока (1959–2013 гг.) / Е.В. Кравец, З.Ф. Дугаржапова,

В.Е. Такайшвили [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2018. - № 3. - С. 54-59.

103. Крамчанинов, Н.Ф. О первом опыте экспериментального самозаражения сибирской язвой / Н.Ф. Крамчанинов // Труды Казахского научно-исследовательского института эпидемиологии, микробиологии. - Алма-Ата, 1971. - Т. 6. - С. 232-236.

104. Кузьмин, В.В. Ветеринарная микробиология / В.В. Кузьмин. - М., 1950. - С. 238-254.

105. Курбанов, А.С. Анализ и прогнозирование возникновения вспышек сибирской язвы в Республике Казахстан / А.С. Курбанов // Наука и образование сегодня. - 2016. - № 8. - С. 62-64.

106. Курепина, Н.Ю. Использование ГИС с целью минимизации риска заражения населения Алтайского края природно-очаговыми болезнями / Н.Ю. Курепина // Ползуновский вестник. - 2011. - № 4. - С. 38-42.

107. Ладный, В.И. Мониторинг сибиреязвенных захоронений и их санитарно-защитных зон на территории Республики Татарстан / В.И. Ладный, М.А. Патяшина, Л.Г. Авдоница [и др.] // Сборник трудов XII Ежегодного Всероссийского интернет-конгресса по инфекционным болезням с международным участием. - М., 2020. - С. 121.

108. Лебедев, В.Н. О естественной зараженности мышевидных грызунов возбудителем сибирской язвы / В.Н. Лебедев, В.М. Стреляева // ЖМЭИ. - 1969. - № 1. - С. 137-140.

109. Лобзин, Ю.В. Сибирская язва / Ю.В. Лобзин, В.М. Волжанин, С.М. Захаренко // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. - 2002. - № 2. - С. 104-127.

110. Логвин, Ф.В. Сибирская язва в мире, странах СНГ и Российской Федерации (обзор литературы) / Ф.В. Логвин, Т.А. Кондратенко, С.Ю. Водяницкая // Медицинский вестник Юга России. - 2017. - № 8 (3). - С. 17-22.

111. Логвин, Ф.В. Результаты комплексной оценки территории Ростовской области по сибирской язве по степени эпизоотолого-эпидемиологической

опасности / Ф.В. Логвин, Т.А. Кондратенко, С.Ю. Водяницкая [и др.] // Медицинский вестник Юга России. - 2017. - № 8 (4). - С. 93-98.

112. Логвин, Ф.В. Количественная оценка эпизоотолого-эпидемиологической опасности по сибирской язве на территории Ростовской области / Ф.В. Логвин, Т.А. Кондратенко, С.Ю. Водяницкая [и др.] // Инфекционные болезни в современном мире: Эволюция, текущие и будущие угрозы: материалы X ежегодной Всероссийского конгресса по инфекционным болезням с международным участием. - 2018. - С. 128.

113. Логвин, Ф.В. Оценка риска осложнения эпидемиологической ситуации по сибирской язве с использованием многофакторного анализа и геоинформационных технологий на примере Свердловской области / Ф.В. Логвин, Д.К. Герасименко, Н.П. Буравцева [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. - 2024. - № 32 (12). - С. 74-84.

114. Локтионова, М.Н. Закономерности территориального распределения и проявления активности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации: автореф. дисс. ... канд. мед. наук: 14.02.02/ Локтионова Марина Николаевна. - М., 2011. - 18 с.

115. Локтионова, М.Н. Сибиреязвенные захоронения как объекты биологической опасности на территории Центрального федерального округа Российской Федерации / М.Н. Локтионова, С.Р. Раичич, С.А. Сабурова [и др.] // Молекулярная диагностика и биобезопасность. - 2020. - С. 24

116. Лухнова, Л.Ю. Распространенность сибирской язвы в мире и Казахстане / Л.Ю. Лухнова, Ю.М. Горелов, Б.Х. Шушаев [и др.] // Научное обеспечение мероприятий по борьбе с инфекционными и инвазионными болезнями сельскохозяйственных животных в Казахстане. - Алматы, 2000. - С. 220-222.

117. Лухнова, Л.Ю. Профилактика сибирской язвы / Л.Ю. Лухнова, А.М. Айкимбаев, Ю.М. Горелов, Г.А. Темиралиева [и др.]. - 2001. - 202 с.

118. Лухнова, Л.Ю. Сибирская язва на территории Республики Казахстан в 1999–2020 годах эпидемиологическая ситуация / Л.Ю. Лухнова, У.А. Избанова,

Т.В. Мека-Меченко // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии. - 2012. - № 1, Т. 89. - С. 116-118.

119. Лухнова, Л.Ю. Обзор эпидемической, эпизоотической ситуации по сибирской язве в Казахстане, ближнем и дальнем зарубежье / Л.Ю. Лухнова, У.А. Избанова, Е.Б. Сансызбаев // Медицина. - Алматы, 2018. - № 6 (192). - С. 40-47.

120. Лухнова, Л.Ю. Сибирская язва в Восточно-Казахстанской области / Л.Ю. Лухнова, Т.К. Ерубасев, У.А. Избанова [и др.] // Acta Biomedica Scientifica. - 2019. - № 4 (5). - С. 127-134.

121. Лухнова, Л.Ю. Профилактика сибирской язвы в Казахстане: монография / Л.Ю. Лухнова, А.М. Айкимбаев, Т.К. Ерубасев, Т.В. Избанова [и др.]. - 2020. - 258 с. ISBN 978-601-04-4767-7.

122. Лухнова, Л.Ю. Эпидемиологический надзор за сибирской язвой с использованием стандартного определения случая / Л.Ю. Лухнова, А.М. Айкимбаев, Е.К. Пазылов [и др.] // Национальные приоритеты России. - 2021. - № 3 (42) - С. 192-196.

123. Макаров, В.В. Мировой нозоареал сибирской язвы / В.В. Макаров, О.И. Сухарев // Ветеринарная патология. - 2012. - № 1. - С. 7-15.

124. Макаров, В.В. Глобальная эпизоотология сибирской язвы / В.В. Макаров, Н.Я. Махамат // Ветеринария сегодня. - 2021. - № 1. - С. 63-67.

125. Макаров, А.В. Теоретическое обоснование использования гамма-излучения для обеззараживания сибиреязвенных захоронений / А.В. Макаров, Р.Д. Землянский // Ветеринарный врач. - 2023. - № 6. - С. 43-50.

126. Макимович, В.В. Сибирская язва в Республике Беларусь / В.В. Макимович // Ветеринарная медицина Беларуси. - 2003. - № 4-5. - С. 2-6.

127. Маринин, Л.И. Методы изучения биологических свойств возбудителя сибирской язвы: учебно-методическое пособие / Л.И. Маринин, И.А. Дятлов. - М.: ЗАО МП «ГИГИЕНА», 2009. - 304 с.

128. Маринин, Л.И. Сибиреязвенные скотомогильники: проблемы и решения / Л.И. Маринин, И.А. Дятлов, Н.А. Шишкова. - М., 2017. - 215 с.

129. Маринин, Л.И. Сибирская язва вчера и сегодня / Л.И. Маринин, И.А. Дятлов, Н.А. Шишкова. - М., 2021. - 648 с.

130. Маринин, Л.И. Характеристика культур, выделенных из старого сибиреязвенного скотомогильника / Л.И. Маринин, Н.А. Шишкова, А.Н. Мокриевич // Бактериология. - 2022. - № 1, Т. 7. - С. 40-46.

131. Методические рекомендации МР 3.1.0232-21 «Определение эпидемиологической опасности почвенных очагов сибирской язвы» (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 1 марта 2021 г. - Режим доступа: <https://ceportal.ru/upload/iblock/3b7/219ahydaiftbnprny7fzvzwgvpvthmjqr.pdf>.

132. Методические указания МУК 4.2.2413-08. Лабораторная диагностика и обнаружение возбудителя сибирской язвы. - 2009.- 65 с. - Режим доступа: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293752/4293752010.pdf>.

133. Методы математического анализа эпизоотологического материала.: URL: <http://ppt-online.org>>277421.

134. Микшис, Н.И. Внутриштаммовая гетерогенность возбудителя сибирской язвы / Н.И. Микшис, А.С. Степанов, О.В. Шевченко // Журнал микробиологии. - 1999. - № 3. - С. 78-79.

135. Миротворский, К.А. Влияние физико-химических и биологических факторов некоторых почвенных разностей Туркменской ССР на возбудителя сибирской язвы / К.А. Миротворский // Сибирская язва. - М., 1940. - С. 38-52.

136. Монсонов, А.В. Микробиологический мониторинг почв захоронений животных и скотомогильников на модельной территории Забайкальского края: автореф. дисс. ...канд. ветеринар. наук: 06.02.02 / Монсонов Алексей Викторович. - Улан-Удэ, 2010. - 23 с.

137. Муминов, А.А. Сибирская язва / А.А. Муминов, А. Аноятбеков // Ученые записки Казанской государственной Академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баума. - 2011. - Т. 208. - С. 16-21.

138. Муминов, А.А. Сибирская язва – зооантропонозное заболевание / А.А. Муминов, С. Ахмадбекова, Ш.Р. Мирзахметов // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - № 4. - С. 115-120.

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

140. Муминов, А.А. Современная эпизоотическая ситуация по сибирской язве в Таджикистане. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-epizooticheskaya-situatsiya-po-sibirskoy-yazve-v-tadzhikistane/viewer>

141. Муминов, А.А. Географическое распространение сибиреязвенных очагов в центрально-восточных районах Таджикистана / А.А. Муминов, Ш.Н. Джумаев, М. Асрорзода // Биобезопасность и Биотехнология. - 2022. - № 11.- С. 6-12.

142. На юге Украины подтвержден случай сибирской язвы. Информационный портал газеты Известия. - Режим доступа: <https://iz.ru/1047607/2020-08-13/na-iuge-ukrainy-podtverdili-sluchai-sibirskoi-iazvy>.

143. Найманов, П.И. О дополнительных факторах роста *Bac. anthracis* в условиях капсулообразования in vitro / П.И. Найманов, Ю.И. Найманов, И.В. Соркин // Современные аспекты профилактики зоонозных инфекций. - Иркутск, 1984. - Т.3. - С. 20-21.

144. Найманов, П.И. Генетический контроль факторов вирулентности *Bacillus anthracis* / П.И. Найманов, Е.П. Голубинский, Ю.А. Ахмедзянов // Журнал микробиология. - 1991. - № 10. - С. 71-74.

145. Никульшина, Л.Л. Столетнее изучение сибирской язвы: побороли ли мы инфекцию? / Л.Л. Никульшина, Д.Д. Фоменкова // Вестник совета молодых учёных и специалистов Челябинской области. - 2017. - № 2 (17). - Т. 2. - С. 22-24.

146. Новости сельского хозяйства Кыргызстана. В Кыргызстане 690 скотомогильников - очагов сибирской язвы, смытых селями и оползнями, до сих пор не обнаружены. - Режим доступа: <https://www.agro.kg/ru/news/?&page=310>

147. Об усилении мероприятий, направленных на профилактику сибирской язвы в Российской Федерации. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 10 декабря 2014 года №81. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_210612/

148. Обзор инфекционной и паразитарной заболеваемости за январь – октябрь 2019-2020 г. в Кыргызской Республике. Официальный сайт Департамента профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. - Режим доступа: <https://dgsen.kg/wp-content/uploads/2020/01/SJeS-i-ZN-za-janvar2020-g..pdf>

149. Обзор инфекционной и паразитарной заболеваемости за январь - март 2020-2021 гг. в Кыргызской Республике. Официальный сайт Департамента профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. - Режим доступа: <https://dgsen.kg/wp-content/uploads/2021/03/3-Mart.pdf>.

150. Обзор инфекционной и паразитарной заболеваемости за январь – декабрь 2022-2023 гг. в разрезе областей и городов Кыргызской Республики. Официальный сайт Департамента профилактики заболеваний и госсанэпиднадзора Министерства здравоохранения Кыргызской Республики. - Режим доступа: <https://dgsen.kg/wp-content/uploads/2021/01/SJeS-i-ZN-za-janvar2021-g..pdf>

151. Онищенко, Г.Г. Сибирская язва: актуальные аспекты микробиологии, эпидемиологии, клиники, диагностики, лечения и профилактики / Г.Г. Онищенко, Н.Т. Васильев. - М., 1999. - 205 с.

152. Онищенко, Г.Г. Патогенность и вирулентность сибиреязвенного микроба / Онищенко Г.Г., Васильев Н.Т., Литусов Н.В. [и др.] // Сибирская язва: актуальные аспекты Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. - 2013. - № 4. - С. 32-35.

153. Оперативная информация Информационно-аналитического отдела Россельхознадзора в Российской Федерации. - Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/jepizooticheskaja-situacija/rossija/operativnyeinformacionnye-soobshhenija/>.

154. Основные требования к изысканию и обследованию сибиреязвенных скотомогильников. Постановление Главного государственного санитарного врача по Тверской области от 28.10.1999. № 10. - Режим доступа: <https://base.garant.ru/16352810/5892ac79006f5df670d943177d893694>

155. Официальное выступление председателя Национального центра общественного здравоохранения РК М. Смагул. 37 случаев. В каких регионах выявили сибирскую язву. - Режим доступа: https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/37-sluchaev-kakih-regionah-kazahstana-vyiyavili-sibirskuyu517293/.

156. Пазылов, Е.К. Сибирская язва в Казгуртском районе Южно-Казахстанской области Республики Казахстан / Е.К. Пазылов, Л.Ю. Лухнова, Ю.М. Горелов // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана «Бастау». - Алматы, 2004. - № 5. - С. 57-60.

157. Патент 2602178С2. Российская Федерация, А01G 11/00, А01N 25/00. Способ обеззараживания почвы загрязненной возбудителем сибирской язвы / Семиног В.В., Авитисов П.В.; заявитель и патентообладатель В.В. Семиног, П.В. Авитисов. - №201510186/13; заявл. 16.01.2015; опубл. 10.08.2016; Бюл. № 22. - Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU2602178C2/ru>.

158. Патент 2749131С1. Российская Федерация, А61L 2/18, А61L 2/186, А61L 2101/34, А61L 2101/36. Дезинфицирующее средство для обеззараживания грунта, контаминированного спорами сибиреязвенных микробов/ Герасимов В.Н., Быстрова Е.В., Мальцев А.Г., Дятлов И.А., Храмов М.В.; заявитель и патентообладатель Федеральное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Федеральной службы надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека - №2020125469; заявл. 31.07.2020; опубл. 04.06.2021; Бюл. № 16. - Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/RU2749131C1/ru>.

159. Патент 2697723С1. Российская Федерация, А61L 2/16, А01N 25/00. Средство и способ обеззараживания участков почвы, контаминированных спорами сибирской язвы или бактериями возбудителей опасных и особо опасных инфекций / Герасимов В.Н., Гайтрафимова А.В., Быстрова Е.В., Дятлов И.А.; заявитель и

патентообладатель Федеральное бюджетное учреждение науки «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Федеральной службы надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека - №2018128634; заявл. 06.08.2018; опубл. 19.08.2019; Бюл. № 23. - Режим доступа: <https://patenton.ru/patent/RU2697723C1>

160. Пименов, Е.В. Создание вакцин против сибирской язвы / Е.В. Пименов, В.В. Кожухов, Ю.И. Строчков // Природа. - 2001.- № 10. - С. 7-18.

161. Плетнев, А.А. Методические особенности проведения опытно-исследовательского учения по отработке вопросов реагирования на возможную эпизоотию, вызванную вспышкой сибирской язвы / А.А. Плетнев, П.Н. Косырев, С.А. Молчанов // Civil SecurityTechnology. - 2022. - № 3. (73). Vol. 9. С. 15-21.

162. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. - М.: Колос, 1969. - 256 с.

163. Плыткевич, С. Скотомогильники у рек: куда приплывет сибирская язва / С. Плыткевич // Охрана дикой природы. - 2021. - Режим доступа: <https://bahna.land/ru/reki-i-ozera/skotomogilniki-u-rek-kuda-priplyvet-sibirskaya-yazva>

164. Поляков, А.А. Ветеринарная дезинфекция / Поляков А.А. - 4 изд. М.: Колос, 1975. - 560 с.

165. Понявина, Н.А. Улучшение санитарно-эпидемиологического благополучия населения Белгородской области путем консервации сибиреязвенных скотомогильников / Н.А. Понявина, П.В. Куменко, А.С. Медкова // Научный вестник Воронежского государственного университета. - 2012. - № 1. - С. 238-241.

166. Попов, Ю.А. Сибиреязвенные вакцины / Ю.А. Попов, Н.И. Микшис // Проблемы особо опасных инфекций. - 2002. - № 1. - С. 21-36.

167. Попов, Н.И. Применение газового метода дезинфекции сибиреязвенных скотомогильников и способы обеспечения их безопасности / Н.И. Попов, Г.Д. Волковский // Эффективное животноводство. - 2016. - № 2 (123). - С.37-39.

168. Попова, А.Ю. Вспышка сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе в 2016 году, эпидемиологические особенности / А.Ю. Попова, Ю.В. Демина, А.Н. Ежлова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2016. - № 4. - С. 42-46.

169. Попова, А.Ю. Опыт ликвидации вспышки сибирской язвы на Ямале в 2016 году / А.Ю. Попова, Ю.В. Демина, А.Н. Ежлова [и др.]. - Ижевск, 2017. – 313 с.

170. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 24.02.2009 № 11 «О представлении внеочередных донесений о чрезвычайных ситуациях в области общественного здравоохранения санитарно-эпидемиологического характера». - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_86825/.

171. Постановление правительства Тверской области от 18.10. 2012 г № 627-пп «О государственной программе Тверской области «Обеспечение эпизоотического и ветеринарно-санитарного благополучия на территории Тверской области на 2013-2018 годы». - Режим доступа: <https://base.garant.ru/16352810/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33>.

172. Практические рекомендации Сибирская язва. Организация эпиднадзора и меры профилактики. - Режим доступа: <https://diseases.medelement.com/disease>.

173. Пунский, Е.Е. Восприимчивость больших песчанок к сибирской язве / Е.Е. Пунский, Ф.С. Цибулевская // Микробиология. - 1958. - № 11. - С.105-112.

174. Преснов, И.Н. Выживаемость в почве возбудителя сибирской язвы: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.03 / Преснов Иван Николаевич. - М., 1966. - 18 с.

175. Раичич, С.Р. Научно-методические основы определения опасности сибиреязвенных захоронений на территории Российской Федерации / С.Р. Раичич, Е.Г. Симонова, С.А. Картавая // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных: сб. материалов II Всероссийской научно-практической конференции. – Ставрополь, 2017. - С. 183-185.

176. Раичич, С.Р. Современные проявления активности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов в Российской Федерации /

С.А. Картавая, С.Р. Раичич, Е.Г. Симонова // Инфекционные болезни. - 2017. - № S1. - Т. 15. - С. 123.

177. Раичич, С.Р. Эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в Российской Федерации в 2001-2016 гг. / М.Н. Локтионова, С.Р. Раичич, Е.Г. Симонова [и др.] // Материалы X Ежегодного Всероссийского конгресса по инфекционным болезням с международным участием. - М., 2018. - С. 128.

178. Раичич, С.Р. Оценка ситуации по сибирской язве на основе ранжирования территорий по степени риска / С.Р. Раичич, С.А. Сабурова, А.А. Шабейкин, Е.Г. Симонова // Проблемы особо опасных инфекций. - 2020. - № 4. - С. 125-132.

179. Раичич, С.Р. Современные технологии эпизоотолого-эпидемиологического надзора за сибирской язвой на основе оценки рисков: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.02 / Раичич Стефан Радолуб. - М., 2021. – 24 с.

180. Родионов, А.П. Особенности природной очаговости сибирской язвы и экологии *Bacillus anthracis* / А.П. Родионов, Е.А. Артемьева, Л.А. Мельникова // Ветеринария сегодня. - 2021. - № 2 (37). - С. 151-158.

181. Розанов, Н.И. Микробиологическая диагностика заболеваний сельскохозяйственных животных: руководство для ветеринарных врачей диагностических лабораторий / Розанов Н.И. - М., 1952. - 504 с.

182. Рязанова, А.Г. Оценка эпидемиологической и эпизоотологической обстановки по сибирской язве в 2016 г., прогноз на 2017 г. / А.Г. Рязанова, Е.И. Еременко, Л.Ю. Аксенова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2017. - № 1.- С. 21-23.

183. Рязанова, А.Г. Ситуация по сибирской язве в 2018 г., прогноз на 2019 г. / А.Г. Рязанова, Е.Б. Ежлова, Н.Д. Пакскина [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2019. - № 1.- С. 98-102.

184. Рязанова, А.Г. Анализ ситуации по сибирской язве в 2019 г., прогноз на 2020 г. / А.Г. Рязанова, О.Н. Скударева, Д.К. Герасименко [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2020. - № 2. - С. 57-61.

185. Рязанова, А.Г. Обзор эпизоотолого-эпидемиологической ситуации по сибирской язве в 2020 г. в мире и прогноз на 2021 г. в Российской Федерации / А.Г. Рязанова, О.Н. Скударева, Д.К. Герасименко [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2021. - № 1. - С. 81-86.

186. Рязанова, А.Г. Эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация по сибирской язве в мире в 2021 г., прогноз на 2022 г. в Российской Федерации / А.Г. Рязанова, О.Н. Скударева, Д.К. Герасименко [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2022. - № 1. - С. 64-70.

187. Рязанова, А.Г. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по сибирской язве в 2022 г. в мире, прогноз на 2023 г. в Российской Федерации / А.Г. Рязанова, О.Н. Скударева, Д.К. Герасименко [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2023. - № 2. - С. 88-94.

188. Рязанова, А.Г. Анализ эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по сибирской язве в 2023 г. в мире, прогноз на 2024 г. в Российской Федерации / А.Г. Рязанова, О.Н. Скударева, Д.К. Герасименко [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2024. - № 3. - С. 35-41.

189. Рязанова А.Г., Герасименко Д.К., Олейникова К.А., Никитина А.В., Мезенцев В.М. [и др.] // Почвенные очаги сибирской язвы на территории Российской Федерации. - №2024624926. Дата рег. 05.11.2024 г., дата публ. 05.11.2024 г. - Бюл. №11.

190. Сабаева, Ф.Н. Создание кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории республики Татарстан / Ф.Н. Сабаева, И.А. Сабаева // Современные наукоемкие технологии. - 2004. - № 5. - С. 107-108.

191. Сахно, Е. Соблюдайте чистоту / Е. Сахно. - 2020. - Режим доступа: <https://booksonline.com.ua/>

192. Саяпина, Л.В. Современное состояние лабораторной диагностики сибирской язвы / Л.В. Саяпина, Р.Н. Лобач, В.П. Бондарев // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. - 2016. - № 1. - Т. 16.- С. 27-32.

193. Севских, Т.А. История развития вакцинопрофилактики сибирской язвы.
- Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-razvitiya-vaktsinoprofilaktiki-sibirskoy-yazvy/viewer>.
194. Селянинов, Ю.О. Сибирская язва на Ямале: причины возникновения и проблемы диагностики / Ю.О. Селянинов, И.Ю. Егорова, Д.В. Колбасов // Ветеринария. - 2016. - № 10. - С. 3-7.
195. Семиног, В.В. Организационные и правовые аспекты ликвидации почвенных очагов сибирской язвы / В.В. Семиног, П.В. Авитисов, Н.Г. Горячева // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. - 2015. - № 1. - С. 24-27.
196. Сибирская язва у людей и животных. 4-е издание. Женева: Всемирная организация здравоохранения. - 2008. - Режим доступа: <https://www.who.int/ru/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON497>.
197. Сибирская язва - Это опасно! - Ветуправление Новокубанского района - Режим доступа: https://kovadmin.ru/information/zashchita-naseleniya/Sib_Yazva.PDF
198. Симонова, Е.Г. Сибиреязвенные скотомогильники на территории РФ и их биологическая безопасность / Е.Г. Симонова, В.В. Галкин, М.Н. Локтионова [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2010. - № 4. - С. 23-26.
199. Симонова, Е.Г. Эпидемиологическая опасность сибиреязвенных захоронений: теоретико-методологические аспекты / Е.Г. Симонова, С.А. Картавая, М.Н. Лактионова [и др.] // Медицина в Кузбассе. - 2013. - № 2. - Т. 12. - С. 26-31.
200. Симонова, Е.Г. Концептуальные подходы к организации и проведению надзора за сибирской язвой в Российской Федерации. Эпидемиология и инфекционные болезни // Актуальные вопросы. - 2016. - № 6. - С.4-8.
201. Симонова, Е.Г. Использование геоинформационных систем для оценки потенциальной эпизоотолого-эпидемиологической опасности почвенных очагов сибирской язвы / Е.Г. Симонова, М.И. Гулюкин, А.А. Шабекина [и др.] // Инфекция и иммунитет. - 2017.- № 5. - С. 215.

202. Симонова, Е.Г. Сибирская язва в Российской Федерации: совершенствование эпизоотолого-эпидемиологического надзора на современном этапе / Е.Г. Симонова, С.А. Картавая, С.Р. Раичич [и др.] // Противоэпидемическая практика. - 2017. - № 2. - С. 57-62.

203. Симонова, Е.Г. Проявления активности стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации в современных условиях / Е.Г. Симонова, С.Р. Раичич, С.А. Картавая [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2018. - № 2. - С. 90-94.

204. Симонова, Е.Г. Применение геоинформационных технологий для оценки эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по сибирской язве / Е.Г. Симонова, А.А. Шабейкин, С.Р. Раичич // Анализ риска здоровью. - 2019. - № 3.- С. 74-82.

205. Симонова, Е.Г. Применение ГИС-технологий для оценки эпизоотолого-эпидемиологического риска возникновения сибирской язвы на примере Республики Татарстан / Е.Г. Симонова, В.И. Шабейкин, С.Р. Ладный [и др.] // Материалы XI Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням с международным участием. - М., 2019. - С. 188.

206. Сосов, Р.Ф. Методические указания по применению статистических методов в эпизоотологии / Р.Ф. Сосов. - М., 1974. - 68 с.

207. Старицын, Н.А. Использование ПЦР для типирования штаммов сибиреязвенного микроба / Н.А. Старицын, А.П. Померанцев, Н.А. Шишкова [и др.] // Инфекционные болезни Нижнего Поволжья. - Волгоград, 2000. - С. 36-37.

208. Султанов, А.А. Новое дезинфицирующее средство «БА-12» для обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы / А. А. Султанов, В.Ю. Сущих, Б. Канатов // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - № 2. - С. 108-112.

209. Супотницкий, М.В. Биологическая война / М.В. Супотницкий. - М., 2013. - 1136 с.

210. Супотницкий, М.В. Роль российских ученых в разработке сибиреязвенных вакцин / М.В. Супотницкий, И.В. Борисевич, В.И. Климов [и др.] // Актуальная инфектология. - 2015. - № 3 (8). - С. 79-87.

211. Сущих, В.Ю. Усовершенствование эпизоотологического мониторинга сибирской язвы на территории Республики Казахстан / В.Ю. Сущих, Ю.М. Горелов, М.К. Хайруллаев // Ветеринария. - Алматы, 2017. - № 1.- С. 43-45.

212. Сущих, В.Ю. Эпизоотологический мониторинг по сибирской язве животных в Республике Казахстан / В.Ю. Сущих, Ю.М. Горелов, М.К. Хайруллаев // Сб. науч. Тр. КазНИВИ. Проблемы теории и практики современной ветеринарной науки. - 2017. - Алматы, Том LXIII. - С. 265-271.

213. Сущих, В.Ю. Регионализация территории Республики Казахстан по категориям биологической безопасности при сибирской язве животных / В.Ю. Сущих, Ю.М. Горелов, М.К. Хайруллаев // Сб. науч. Тр. КазНИВИ. - 2018. - Алматы, Т.LXIV. - С. 202-212.

214. Сущих, В.Ю. Изучение свойств дезинфицирующего средства «БА-12», для использования поверхностной обработки почвы, обсемененной спорами сибирской язвы и ветеринарных объектов / В.Ю. Сущих, Б. Канатов, К. [и др.] // Материалы Международной научно-практической конференции «Современные вызовы для биотехнологии, ветеринарии и медицины». - Алматы, 2020. - С. 55-58.

215. Сущих, В.Ю. Новое дезинфицирующее средство «БА-12» для обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы / В.Ю. Сущих, А.А. Султанов, А.А. Каримов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - СПб., 2020. - № 1. - С. 75-78.

216. Сущих, В.Ю. Определение эффективности нового дезинфицирующего средства при сибирской язве на «Искусственных полигонах» / В.Ю. Сущих, Б. Канатов, А.А. Каримов // Актуальные проблемы и тенденции развития современной аграрной науки и ветеринарии: материалы международной науч-практ. конф., посвящ. памяти д-ра ветеринар. наук, проф. Пионтковского Валентина Ивановича. - Костанай, 2021. - С. 14-20.

217. Сущих, В.Ю. Отработка метода обеззараживания почвенных сибиреязвенных очагов с использованием дезинфицирующего средства «БА-12» / В.Ю. Сущих, А.А. Султанов, А.А. Каримов [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - СПб., - 2022. - № 1. - С. 41-44.

218. Сущих, В.Ю. Оценка напряженности иммунитета у животных при применении вакцины против сибирской язвы / В.Ю. Сущих, М.Р. Юсупов, Б. Канатов // 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. Костанай, - 2022. - № 2 - С. 8-13.

219. Сущих, В.Ю. Иммунологический статус животных, после применения сибирезвеной вакцины // В.Ю. Сущих, М.Р. Юсупов, Б. Канатов [и др.] // Национальная ассоциация ученых. - 2022. - № 78. - С. 20-23.

220. Сущих, В.Ю. Микробиологический мониторинг почвы сибирезвеного очага в Карагандинской области / В.Ю. Сущих, М.Р. Юсупов, Б. Канатов // Danish scientific journal. - 2022. - № 60. - С. 94-96.

221. Сущих, В.Ю. Отработка метода обеззараживания почвенных очагов / В.Ю. Сущих, Б. Канатов, М.Р. Юсупов // Вестник Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева. - 2022.- № 4. - С. 38-46.

222. Сущих, В.Ю. Результаты эпизоотологического и микробиологического мониторинга почвенных сибирезвеновых очагов, расположенных в Туркестанской области Казахстана / В.Ю. Сущих, М.Р. Юсупов, Ж.К. Тоганаев [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - СПб., 2022. - № 4. - С. 34-37.

223. Сущих, В.Ю. Эпизоотологический и микробиологический мониторинг почвенных сибирезвеновых очагов, расположенных в Акмолинской области / В.Ю. Сущих, М.Р. Юсупов, Б. Канатов [и др.] // Микробиология және вирусология. - 2023. - № 1 (40). - С. 177-188.

224. Сущих, В.Ю. Анализ вспышки сибирской язвы на территории Акмолинской области Казахстана / В.Ю. Сущих, М.Р. Юсупов, С.М. Дюсенов [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2023. - № 1. - С. 48-50.

225. Сущих, В.Ю. Анализ эпизоотической ситуации по сибирской язве в республике Казахстан в период с 2014 по 2023 годы / В.Ю. Сущих, М.Р. Юсупов, А.А. Каримов [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2024. - № 2. - С. 51-56.

226. Суших, В.Ю. Обеззараживание почвы на территории, прилегающей к сибирезвенному скотомогильнику, в Туркестанской области / В.Ю. Суших, А.А. Каримов, Б. Канатов [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. - 2024. - № 5 (143). Режим доступа: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.143.1>

227. Суших, В.Ю. Оценка биологической опасности почвенных сибирезвенных захоронений в Восточно-Казахстанской области / В.Ю. Суших, М.Р. Юсупов, А.А. Каримов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. - 2025. - № 1. - С. 52-57.

228. Тайчиев, И.Т. Районирование территории Кыргызской Республики по степени эпидемической опасности сибирской язвы для людей / И.Т. Тайчиев, С.Т. Жолдошов // Медицина Кыргызстана. - 2013. - № 1. - С. 149-151.

229. Таршис, М.Г. Математические методы в эпизоотологии / М.Г. Таршис, В.М. Константинов. - М.: Колос, 1975. - 176 с.

230. Тимофеев, В.С. Пути распространения сибирской язвы в природных экосистемах / В.С. Тимофеев, И.В. Бахтеева, Титарева Г.М. // Проблемы особо опасных инфекции. - 2021. - № 3.- С. 23-32.

231. Третьяков, А.М. Ветеринарно-санитарное обследование скотомогильников в Могойтуйском районе Агинского бурятского автономного округа / А.М. Третьяков, В.А. Монсонов, А.В. Монсонов, В.Ц. Цыдыпов // Актуальные вопросы экологической, сравнительно возрастной и экспериментальной морфологии животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. (Улан-Удэ, 22-23 июня 2007 г.). - Улан-Удэ, 2007. - С. 160-164.

232. Третьяков, А.М. Ветеринарные мероприятия по обеспечению эпизоотического благополучия на территории Республики Бурятия / А.М. Третьяков, П.И. Евдокимов, Т.И. Филиппова // Вестник Бурятской гос. сельхоз. академ. - 2007. - № 8. - С. 11-17.

233. Третьяков, А.М. Микробиологический мониторинг почв в местах захоронения трупов животных в Республике Бурятия / А.М. Третьяков, П.И. Евдокимов // Тр. Кубанского гос. аграр. ун-та. - Серия: Ветеринарные науки. - 2009. - № 1. - Ч. 1. - С. 110-112.

234. Третьяков А.М. Особенности краевой эпизоотологии доминирующих бактериальных инфекций сельскохозяйственных животных в Республике Бурятия: автореф. дис. ... док вет наук: 06.02.02 / Третьяков Алексей Михайлович. - Барнаул, 2011. - 43 с.

235. Третьяков, А.М. Эпизоотология сибирской язвы в Республике Бурятия / А.М. Третьяков, П.И. Евдокимов // Вестник Россельхозакадемии. - 2009. - № 6. - С. 67-68.

236. Трухачева, Н.В. Медицинская статистика / Н.В. Трухачева. - М., 2017. - 324 с.

237. Тюрин, Е.А. Актуальные вопросы сибирской язвы / Е.А. Тюрин, В.Н. Герасимов, В. Л. Лиховидов [и др.] // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием (Ставрополь, 23-24 мая 2012). - Ставрополь, 2012. - С. 35-36.

238. Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Положение о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий». - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48356/.

239. Цыганкова, Е.А. Мультиплексная ПЦР-тест система для обнаружения возбудителя сибирской язвы с детекцией результатов в формате «реального времени» / Е.А. Цыганкова, Е.И. Еременко, А.Г. Рязанова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. - 2013. - № 1. - С. 81-84.

240. Черкасский, Б.Л. Сибирская язва / Б.Л. Черкасский, Н.Ж. Жанузаков. - Алма-Ата, 1980. - 192 с.

241. Черкасский, Б.Л. Эпидемиологические аспекты международной миграции населения: монография / Б.Л. Черкасский, В.П. Сергиев, И.Д. Ладный. - 1984. - 207 с.

242. Черкасский, Б.Л. Болезни животных, опасные для человека / Б.Л. Черкасский. - М., 1997. - 215 с.

243. Черкасский, Б.Л. Эпидемиология и профилактика сибирской язвы / Б.Л. Черкасский. - М., 2002. - 116 с.

244. Чуйская, Г.Я. Условия пребывания возбудителя сибирской язвы в почвах / Г.Я. Чуйская // Зоонозные инфекции. - Киев, 1966. - С. 127-132.

245. Шабейкин, А.А. Современные особенности эпизоотологии сибирской язвы на территории РФ / А.А. Шабейкин // Ветеринария и кормление. - 2013.- № 3. - С. 15-17.

246. Шабейкин, А.А. Обзор эпизоотической ситуации сибирской язвы в Российской Федерации. Влияние географических факторов на формирование современного ареала болезни / А.А. Шабейкин, А.М. Гулюкин, О.Н. Зайкова // Труды Всероссийского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. - 2015. - Т. 78. - С. 422-432.

247. Шабейкин, А.А. Анализ факторов, предопределяющих современные особенности проявления эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Российской Федерации / А.А. Шабейкин, Т.А. Чеканова, В.В. Белименко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. -2024. - № 112. - С. 283-291.

248. Шакиров, М.С. Эпизоотический потенциал сибиреязвенных захоронений в районах Закамья Республики Татарстан: дисс. ... канд. биол. наук: 16.00.03 / Шакиров Минулла Сибаевич. - Казань, 2009. - 121 с.

249. Шаповалов, М.Ф. К методике выделения сибиреязвенных микробов из почвы / М.Ф. Шаповалов // Проблемы зоонозов: мат. науч-практ. совещания в г. Пятигорск. - Ставрополь на Кавказе, 1964. - С. 95-99.

250. Шевченко, О.В. Протеолитическая активность возбудителя сибирской язвы: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.07 /Шевченко Оксана Владимировна. - Саратов, 1999. - 18 с.

251. Шишкова, Н.А. Эпидемиологическая опасность старых сибиреязвенных скотомогильников / Н.А. Шишкова, Л.И. Маринин, А.Н. Мокриевич [и др.] // Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных. - Ставрополь, 2012. - № 3 - С. 82-83.

252. Шушаев, Б.Х. К проблеме выявления и обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы / Б.Х. Шушаев // Тез. к докладам 2 Всесоюзной конф. молодых ученых по ветеринарии. - М., 1971. - С. 28-30.

253. Шушаев, Б.Х. Сибирская язва животных в Республике Казахстан: автореф. дис. ...д-ра ветеринар. наук: 16.00.03 / Шушаев Бактыгири Хайрулович. - Алматы, 1993. - 46 с.

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

255. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации. 2021 год (III квартал). Официальный сайт Россельхознадзора. - Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/files/informacija-ot-3-dekabnja-2021-goda-po-jepizooticheskoj-situacii-v-rf/>

256. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации 2022 год. Официальный сайт Россельхознадзора. - Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/files/jepizooticheskaja-situacija-v-rossijskoj-federacii-2022-god/>

257. Эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в мире в 2020 году прогноз на 2021 год в Российской Федерации. - Режим доступа: https://www.snipchi.ru/updoc/2021/EPID_OBZOR_SIB_YAZVA_2020_2021.pdf

258. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации. 2023 год (III квартал). Официальный сайт Россельхознадзора. - Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/files/informacija-ot-6-dekabnja-2023-goda-po-jepizooticheskoj-situacii-v-rf/>.

259. Abdrakhmanov, S.K. Spatio-temporal analysis and visualisation of the anthrax epidemic situation in livestock in Kazakhstan over the period 1933-2016 / S.K. Abdrakhmanov, Y.Y. Mukhanbetkaliyev, F.I., Korennoy [et al.] // Geospatial Health. - 2017. - № 12 (589). - P. 316-324.

260. Abdrakhmanov, S.K. Maximum entropy modeling risk of anthrax in the Republic of Kazakhstan / S.K. Abdrakhmanov, Y.Y. Mukhanbetkaliyev, F.I. Korennoy [et al.] // Prev Vet Med. - 2017. - № 1 (144). - P. 149-157.

261. Adaji, D. FG confirms Zamfara Anthrax outbreak, urges immediate action / [D. Adaji](https://von.gov.ng/anthrax-fg-confirms-outbreak-in-zamfara-state/). - 2025. - Режим доступа: <https://von.gov.ng/anthrax-fg-confirms-outbreak-in-zamfara-state/>.

262. Agren, J. In silico and in vitro evaluation of PCR-based assays for the detection of *Bacillus anthracis* chromosomal signature sequences / J. Agren, R.A. Hamidjaja, T. Hansen [et al.] // *Virulence*. - 2013. - № 4 (8). - P. 671-685.

263. Aikimbayev, A. Historical Incidence and Molecular Diversity of *Bacillus anthracis* in Kazakhstan / A. Aikimbayev, J. Blackburn, M.N. [et al.] // In: Proceedings of URISA's GIS in Public Health Conference. - New Orleans, May 20-23, 2007. - P. 456-461.

264. Akhmerov, D.S. Development of effective methods for preventing and treating infectious diseases of animals. Survival of *Bacillus anthracis* in the tick *Dermacentor marginatus* / D.S. Akhmerov, V.N. Kusov, A.A. Chernova // Report of the Veterinary Institute. Karan, 1982. - P. 101-103.

265. Alam, M.E. Review of anthrax: A disease of farm animals / M.E. Alam, M.M. Kamal, M. Rahman, A. Kabir, M.S. Islam, J.J. Hassan // *Adv Vet Anim Res*. - 2022. - № 9 (2). - P. 323-334.

266. Anthrax in humans and animals. WHO. 4th ed. Geneva, 2008. - Режим доступа: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97503/9789241547536_eng.pdf.

267. Anthrax - Argentina (02): (LP) human, cattle. 17 Nov 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20211117.8699726

268. Anthrax - Bayimly, Zardab. World Organisation for Animal Health (OIE). - Режим доступа: https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/

269. Anthrax - Bulgaria (02): (DO) human, goat conf. 15 Feb 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230214.8708391.

270. Anthrax - China: (NM) sheep, human. 05 Sep 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200905.7750523.

271. Anthrax - China (02): (HB) human, source uncertain, susp. 03 Oct 2020.-
Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20201003.7831748.

272. Anthrax - China (03): human, livestock in 2021, review. 04 Sep 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210904.8646187.

273. Anthrax - Ghana (02): (UE) human, cattle, conf, movement controls. 07 Jun 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230607.8710467.

274. Anthrax - India: (West Bengal) elephant, rhinoceros, suspected. 23 Feb 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200223.7015634

275. Anthrax - India (04): (OR, Similipal Nat'l Park) elephant calf. 02 Sep 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200902.7739927.

276. Anthrax - India (05): (TN) elephant. 13 Aug 2021. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20201209.8005262.

277. Anthrax - India (09): (OR) cow, multiple human cases. 09 May 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230508.8709935.

278. Anthrax - Indonesia: (YO) cattle, human. 04 Jan 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200116.6893679.

279. Anthrax - Indonesia: (EJ) livestock, humans, susp. 07 Jun 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210607.8430282.

280. Anthrax - Indonesia (02): (YO) human, bovine. 05 Jul 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230705.8710957

281. Anthrax - Iraq (03): (NI) human. 14 Sep 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210914.8668916.

282. Anthrax - Italy (02): (LB) cattle, human. 10 Jul 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200710.7561246

283. Anthrax in Liaocheng City, Yanggu County, Shandu Province, China. - Режим доступа: <https://e.mail.ru/newsletters/0:17226499970478327167:500013/>

284. Anthrax Outbreak Confirmed In Gonarezhou - Режим доступа: <https://www.zimeye.net/2024/08/31/anthrax-outbreak-confirmed-in-gonarezhou/>
285. Anthrax - Kenya (03): (BO) human, cattle, more cases. 04 Feb 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200204.6954200.
286. Anthrax - Kenya: (BO) human, cattle. 20 Jan 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210120.8120990
287. Anthrax - Kenya (06): (WJ, NK) camel, cattle, human. 11 Jan 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230111.8707745.
288. Anthrax - Kyrgyzstan (03): (OH) human, cattle. 08 Aug 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230807.8711605.
289. Anthrax - Mongolia: (TO) RFI. 24 Aug 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230824.8711821 5).
290. Anthrax - Spain (02): (EX) horse, human, susp. 09 Sep 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210909.8657673.
291. Anthrax - Turkey: (TB) cattle, human, susp. 19 Aug 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200819.7696059.
292. Anthrax - Uganda (02): (RZ) livestock, wildlife, human. 24 Aug 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200824.7711274.
293. Anthrax - Uganda (03): (Queen Elizabeth National Park), wildlife. 11 Nov 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20201111.7935850.
294. Anthrax - Uganda: (KS) cattle carcasses. 26 Jun 2020. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20200627.7516895.
295. Anthrax - Ukraine: (TP) pony, OIE. 05 Oct 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20211005.8698872.
296. Anthrax - USA (TX) wildlife. 10 Sep 2021. - Режим доступа: <https://promedmail.org/promed-posts/>. Archive Number: 20210910.8660737

297. Anthrax - Viet Nam (04): (DB, HG) livestock, human, locations, vaccination, alert. 11 Jun 2023. - Режим доступа: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230611.8710526 .

298. Anthrax. WHO. Regional Office for Africa. - Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376439/OEW11117032024.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения 02.02.2025).

299. Anthrax. WHO. Regional Office for Africa. - Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376440/OEW12-1824032024.pdf?sequence=1&isAllowed=yy>

300. Anthrax. WHO. Regional Office for Africa. - Режим доступа: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376599/OEW13-2531032024.pdf?sequence=1&isAllowed=>

301. Anthrax. World Health Organization. - Режим доступа: Anthrax. World Health Organization. - Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/339197/OEW05-2531012021.pdf>

302. Anthrax. World Health Organization. - Режим доступа: <https://apps.who.int/iris>.

303. Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). URL: Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). - Режим доступа: <https://wahis.oie.int/#/events?viewAll=true>. Anthrax.

304. Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). - Режим доступа: <https://wahis.woah.org/#/event-management>.

305. Anthrax. World Organization for Animal Health (OIE). - Режим доступа: <https://wahis.oie.int/#/report-info.reportId=43322>

306. Anthrax. World Organisation for Animal Health (OIE). - Режим доступа: <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=36492>

307. Bakhteeva, I. Some Peculiarities of Anthrax Epidemiology in Herbivorous and Carnivorous Animals / I. Bakhteeva, V. Timofeev // Life (Basel). - 2022. - № 12 (6). - P. 870.

308. Banks, D.J. New insights into the functions of anthrax toxin / D.J. Banks, S.C. Ward, K.A. Bradley // *Expert Rev. Mol. Med.* - 2006. - №8. - P. 1-18.

309. Barandongo, Z.R. The persistence of time: the lifespan of *Bacillus anthracis* spores in environmental reservoirs / Z.R. Barandongo, A.C. Dolfi, S.A. Bruce, K. Rysava, Y.H. Huang, H. Joel, A. Hassim, P.L. Kamath, H. Heerden, W.C. Turner // *Res Microbiol.* - 2023. - № 174 (6). - e:104029.

310. Barras, C. How our ancestors spread anthrax all over the world / C. Barras. - Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/vert-fut-37012916>

311. Beyer, W. Anthrax in animals / W. Beyer, P.C. Turnbull // *Mol Aspects Med.* - 2009. - № 30 (6). - P. 481-489.

312. Beyer, W. Distribution and molecular evolution of *Bacillus anthracis* genotypes in Namibia / W. Beyer, S. Bellan, G. Eberle, H.H. Ganz, W.M. Getz. // *PLoS Negl Trop Dis.* - 2012. - № 6 (3). -P. 1534.

313. Brahmbhatt, T.N. *Bacillus anthracis* exosporium protein BclA affects spore germination, interaction with extracellular matrix proteins, and hydrophobicity / T.N. Brahmbhatt, B.K. Janes, E.S. Stibitz, S.C. Darnell, S.B. Rasmussen // *Infect. Immun.* - 2007. - № 75. - P. 5233-5239.

314. Buriro, S.N. Experimental inoculation of bacterial isolates obtained from *Argas (persicargas) persicus* in poultry / S.N. Buriro // *Journal of Applied Entomology.* - 1980. - № 89. - P. 324-330.

315. Carlson, C.J. Spores and soil from six sides: interdisciplinarity and the environmental biology of anthrax (*Bacillus anthracis*) // C.J. Carlson, W.M. Getz, K.L. Kausrud, C.A. Cizauskas, J.K. Blackburn, F.A. Carrillo, R. Colwell, W.R. Easterday, H.H. Ganz, P.L. Kamath, W.C. Turner, N.C. Stenseth // *Biol Rev Camb Philos Soc.* - 2018. - № 93 (4). - P. 1813-1831.

316. Carlson, C.J. The global distribution of *Bacillus anthracis* and associated anthrax risk to humans, livestock and wildlife / C.J. Carlson, I.T. Kracalik, N. Ross [et al.] // *Nat Microbiol.* - 2019. - № 4 (8). - P. 1337-1343.

317. Collier, R.J. Anthrax toxin / R.J. Collier, J.A. Young// *Annu. Rev. Cell Dev. Biol.* - 2003. - № 19. - P. 45-70.

318. Clark, A. Current State of Anthrax Vaccines and Key R&D Gaps Moving Forward / A. Clark, D.N. Wolfe // *Microorganisms*. - 2020. - № 8. - P. 651.

319. Chateau, A. The *Bacillus anthracis* Cell Envelope: Composition, Physiological Role, and Clinical Relevance / A. Chateau, E. Sander, H. Remaut // *Microorganisms*. - 2020. - № 8 (12). - P. 1864.

320. Christopher, K.C. Anthrax Toxins in Context of *Bacillus anthracis* Spores and Spore Germination / K.C. Christopher, S.L. Welkos // *Toxins*. - 2015. - № 7 (8). - P. 3167-3178.

321. Chateau, A. The *Bacillus anthracis* cell envelope: Composition, physiological role, and clinical relevance / A. Chateau, V. Verren, S.ERemaut // *Microorganisms*. - 2020. - № 8 (12). - P. 1864.

322. Clegg, S.B. Massive outbreak of anthrax in wildlife in the Malilangwe Wildlife Reserve, Zimbabwe / S.B. Clegg, P.C.B. Turnbull, C.M. Foggin, P.M. Lindeque // *Vet Rec*. - 2007. - № 160(4). - P. 113-118.

323. Datta, K.K. Anthrax / K.K. Datta, J. Singh // *Indian J Pediatr*. - 2002. - № 69 (1). - P. 49-56.

324. Davies, J.C. A major epidemic of anthrax in Zimbabwe. 2. Distribution of cutaneous lesions / J.C. Davies // *Central African Journal of Medicine*. - 1983. - № 29. - P. 8-12.

325. De Vos, V. Anthrax // *Infectious diseases of livestock, with special reference to Southern Africa* / V. De Vos, P.C. Turnbull // Oxford University Press Southern Africa. - 2004. - № 3. - P. 1788-1818.

326. De Vos, V. Anthrax in the Kruger National Park: temporal and spatial patterns of disease occurrence / V. De Vos, H.B. Bryden // *Salisbury Medical Bulletin*. - 1996. - № 87. - P. 26-30.

327. Drobniewski, F. *Bacillus cereus* and related species / F. Drobniewski // *Clin. Microbiol. Rev*. - 1993. - № 6. - P. 324-338.

328. Doganay, M. Human anthrax as a re-emerging disease / M. Doganay, H. Demiraslan // *Recent Pat Antiinfect Drug Discov*. - 2015. - № 10 (1) - P. 10-29.

329. Doganay, M. Human Anthrax: Update of the Diagnosis and Treatment / M. Doganay, G. Dinc, A. Kutmanova, L. Baillie, M. Doganay, Dinc G., A. Kutmanova, L. Baillie // *Diagnostics (Basel)*. - 2023. - № 13 (6). - P. 1056.
330. Doganay, M. Anthrax / M. Doganay // *Infectious Diseases*. 4th ed. Elsevier. - Amsterdam, The Netherlands, 2017.- PP. 1123-128.
331. Domenico, G. Anthrax in Animals / G. Domenico, A. Fasanella, G. Domenico, A. Fasanella // *MSD Manual veterinary manyal*. - 2024.
<https://www.msdveterinary.com/infectious-diseases/anthrax/anthrax-in-animals>
332. Ezzell, J.W. The capsule of bacillus anthracis, a review / J.W. Ezzell, S.L. Welkos // *Appl. Microbiol.* - 1999. - № 87 (2). - P. 250.
333. Fasanella, A. Anthrax undervalued zoonosis / A. Fasanella, D. Galante, G. Garofolo, M.H. Jones // *Vet Microbiol.* - 2010 - № 140 (3-4). - P. 318-331.
334. Fasanella, A. Classification and management of animal anthrax outbreaks based on the source of infection / A. Fasanella, R. Adone, M. Hugh-Jones // *Ann. Ist. Super Sanita.* - 2014. - № 50. - P. 192-195.
335. Finke, E.J. Review: The risk of contracting anthrax from spore-contaminated soil - A military medical perspective / E.J. Finke, W. Beyer, U. Loderstädt, H. Frickmann // *Eur J Microbiol Immunol (Bp)*. - 2020 - №10 (2). - P. 29-63.
336. Fastenackels, S., Early expression of capsule during *Bacillus anthracis* germination / S. Fastenackels, M. Mock, J. N. Tournier // *Research in Microbiology*. - 2023. - № 6. - V. 174. - P. 104054
337. Emtiaj, A. Review of anthrax: A disease of farm animals / A. Emtiaj, M. Kamal, M. Rahman // *Journal of advanced veterinary and animal research*. - 2022. - № 2. - P. 323-334.
338. Fouet, A. *Bacillus anthracis* pXO1 virulence plasmid encodes a type 1 DNA topoisomerase / A. Fouet, J.C. Sirard, M. Mock // *Mol Microbiol.* - 1994. - № 11. - P. 471-479.
339. Fouet, A. *Bacillus anthracis* surface: capsule and S-layer / A. Fouet, S. Mesnage, E. Tosi-Couture, P. Gounon, M. Mock // *J. Appl. Microbiol.* - 1999. - № 87. - P. 251-255.

340. Fukao, T. Immune system paralysis by anthrax lethal toxin: the roles of innate and adaptive immunity / T. Fukao // *Lancet Infect. Dis.* - 2004. - № 4. - P. 166-170.

341. Gainer, R.S. Aspects of the epidemiology of anthrax in Wood Buffalo National Park and environs / R.S. Gainer, J.R. Saunders // *Can. Vet. J.* - 1989. - № 30. - P. 953-956.

342. Galloway, D.R. DNA vaccines against anthrax. Expert Opin / D.R. Galloway, L. Baillie // *Biol. Ther.* - 2004. - № 4. - P. 1661-1667.

343. Giorno, R. Morphogenesis of the *Bacillus anthracis* spore / R. Giorno, J. Bozue, C. Cote, // *J. Bacteriol.* - 2007. - № 189. - P. 691-705.

344. Green, B.D. Involvement of Tn 4430 in transfer of *Bacillus anthracis* plasmids mediated by *Bacillus thuringiensis* plasmid pXO12 / B.D. Green, L. Battisti, C.B. Thorne // *Bacteriol.* - 1989. - № 171. - P. 104-113.

345. Guidi-Rontani, C. Identification and characterization of a germination operon on the virulence plasmid pXO1 of *Bacillus anthracis* / C. Guidi-Rontani, Y. Pereira, S. Ruffie, J.C. Sirard, M. Weber-Levy, M. Mock // *Mol. Microbiol.* - 1999. - № 33.- P. 407-414.

346. Gurtler, J.B. Pathogen decontamination of food crop soil: a review / J.B. Gurtler // *Food Protect.* - 2017. - № 80. - P. 1461-1470.

347. Grynberg, M. Putative type IV secretion genes in *Bacillus anthracis* / M. Grynberg, Z. Li, E. Szczurek, A. Godzik // *Trends Microbiol.* - 2007.- № 15.- P. 191-195.

348. Hasel, H. Anthrax Confirmed in Carbon County Cattle / H. Hasel // Wyoming Livestock Board. - 2024. - Режим доступа: <https://content.govdelivery./accounts/WYLIVESTOCK/bulletins/3b2db04>

349. Health authorities attentive to cases of anthrax in Haiti. - Режим доступа: <https://www.plenglish.com/news/2024/07/18/health-authorities-attentive-attentive-to-cases-of-anthrax-in-haiti/>

350. Helgason, E. Multilocus sequence typing scheme for bacteria of the *Bacillus cereus* group / E. Helgason, N.J. Tourasse, R. Meisal, D.A. Caugant, A.B. Kolsto // *Appl. Environ. Microbiol.* - 2004. - № 70 (1). - P. 191-201.

351. Hendricks, K. Clinical features of patients hospitalized for all routes of anthrax, 1880–2018: A systematic review / K. Hendricks, M.K. Person, J.S. Bradley, T. Mongkolrattanothai, N. Hupert, P. Eichacker, A.M. Friedlander, W.A. Bower // Clin. Infect. Dis. - 2022. - № 75 (Suppl 3). - P. 341-353.

352. Hoang, T.T.H. Epidemiological and comparative genomic analysis of *Bacillus anthracis* isolated from northern Vietnam / T.T.H. Hoang, D.A. Dang, T.H. Pham, M.H. Luong, N.D. Tran, T.T. Nguyen, S. Inoue, S. Morikawa // PLoS ONE. - 2020. - № 15. - e: 0228116.

353. Hoffmaster, A.R. Identification of anthrax toxin genes in a *Bacillus cereus* associated with an illness resembling inhalation anthrax / A.R. Hoffmaster, J. Ravel, D.A. Rasko, G.D. Chapman, M.D. Chute, C // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. - 2004. - № 101. - P. 8449-8454.

354. Hsieh, H.Y. Does environmental replication contribute to *Bacillus anthracis* spore persistence and infectivity in soil? / H.Y. Hsieh, G.C. Stewart // Res Microbiol. - 2023. - № 174 (5). - e:104052.

355. Hu, X. Distribution, diversity, and potential mobility of extrachromosomal elements related to the *Bacillus anthracis* pXO1 and pXO2 virulence plasmids / X. Hu, G. Van der Auwera, S. Timmerly, L. Zhu, J. Mahillon // Appl Environ Microbiol. - 2009. - № 75. - P. 3016-3028.

356. Hugh-Jones, M.E. Anthrax and wildlife / M.E. Hugh-Jones // Rev. Sci. Tech. - 2002. - № 21. - P. 359-383.

367. Hugh-Jones, M. The ecology of *Bacillus anthracis* / M. Hugh-Jones // Blackburn Mol. Aspects Med. - 2009. - № 30 (6) - P. 356-367.

358. Blackburn, J. Modeling the Ecological Niche of *Bacillus anthracis* to Map Anthrax Risk in Kyrgyzstan / J. Blackburn, S. Matarimov, S. Kozhokeeva, Z. Tagaeva, B. Lindsay, I. Kracalik, A. Zhunushov // The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. - 2022. - № 96. - P. 0716-0758.

359. Jensen, G.B. The hidden lifestyles of *Bacillus cereus* and relatives / G.B. Jensen, B.M. Hansen, J. Eilenberg, J. Mahillon // Environ. Microbiol. - 2003. - № 5. - P. 631-640.

360. Jiranantasak, T. Characterization of *Bacillus anthracis* replication and persistence on environmental substrates associated with wildlife anthrax outbreaks / T. Jiranantasak, J.S. Benn, M.C. Mettrailer, S.J. Sawyer // PLoS One. - 2022. - № 17 (9). - P. 274645.
361. Kamal, S.M. Anthrax: An update / S.M. Kamal, A.K. Rashid, A.M. Bakar, M. Ahad // Asian Pac. J. Trop. Biomed. - 2011. - № 1. - P. 496-501.
362. Kanankege, K.S.T. Comparison of spatiotemporal patterns of historic natural Anthrax outbreaks in Minnesota and Kazakhstan / K.S.T. Kanankege, S.K. Abdrakhmanov, J. Alvarez, L. Glaser, J.B. Bender, Y.Y. Mukhanbetkaliyev, F.I. Korennoy, A.S. Kadyrov // PLoS One. - 2019. - № 14 (5). - P. 0217144.
363. Keim, P. Multiple-locus variable-number tandem repeat analysis reveals genetic relationships within *Bacillus anthracis* // P. Keim, L.B. Price, A.M. Klevytska, K.L. Smith, J.M. Schupp // Bacteriol. - 2000. - № 182(10). - P. 2928-2936.
364. Keppie, J. The chemical basis of the virulence of *Bac. anthracis*. The role the terminal bacteremia in death of guinea-pigs from anthrax / J. Keppie, H. Smith, P.W. Harris-Smith // Brit. J. Exp. Path. - 1955. - Vol. 36. - P. 315-322.
365. Kern, J.W. BslA, a pXO1-encoded adhesin of *Bacillus anthracis* / J.W. Kern, O. Schneewind // Mol Microbiol. - 2008. - № 68 (2). - P. 504-515.
366. Koehler, T.M. *Bacillus anthracis* genetics and virulence gene regulation / T.M. Koehler // Curr Top Microbiol Immunol. - 2002. - № 271. - P. 143-164.
367. Koehler, T.M. *Bacillus anthracis* Physiology and Genetics / T.M. Koehler // Mol Aspects Med. - 2009. - № 30 (6). - P. 386-396.
368. Khairullah, A.R. Anthrax disease burden: Impact on animal and human health / A.R. Khairullah, S.C. Kurniawan, M.H. Effendi // International Journal of One Health. - 2022. - № 1 (7). - P. 45-51.
369. Kozytska, T. Retrospective Analysis of Official Data on Anthrax in Europe with a Special Reference to Ukraine / T. Kozytska, M. Bassiouny, O. Chechet, D. Ordynska, D. Galante, H. Neubauer, G. Wareth // Microorganisms. - 2023. - № 11 (5). - P. 1294.

370. Lazaro, F. Anthrax infects, kills 4 carabaos in Cagayan / F. Lazaro // Manila Bulletin. – 2025. - Режим доступа: <https://mb.com.ph/2024/10/18/anthrax-infects-kills-4-carabaos-in-cagayan>
371. Lesotho, anthrax has been reported in the Leribe area. - Режим доступа: <https://wahis.woah.org/#/in-review/6246> \
372. Leppla, S.H. Bacterial protein toxins. In Anthrax Toxin / S.H. Leppla // Springer-Verlag: Berlin, Germany. - 2000. - № 19. Volume 145.- P. 445-472.
373. Lista, F. Genotyping of *Bacillus anthracis* strains based on automated capillary 25-loci multiple locus variable-number tandem repeats analysis / F. Lista, G. Faggioni, S. Valjevac, A. Ciammaruconi, J. Vaissaire // BMC Microbiol. - 2006. - № 6. - P. 33-39.
374. Liang, X. Involvement of the *pagR* gene of pXO2 in anthrax pathogenesis / X. Liang, E. Zhang, H. Zhang // Sci Rep. - 2016. - № 6.- P. 28827.
375. Liang, X. Identification of the pXO1 plasmid in attenuated *Bacillus anthracis* vaccine strains / X. Liang, H. Zhang, E. Zhang, J. Wei Li, B. Wang, S. Dong, J. Zhu // Virulence. - 2016. - № 7 (5). - P. 578-586.
376. Liang, X. The *pag* Gene of pXO1 Is Involved in Capsule Biosynthesis of *Bacillus anthracis* Pasteur II Strain / X. Liang, J. Zhu, Z. Zhao, F. Zheng, H. Zhang J. Wei // Front Cell Infect Microbiol. - 2017. - № 7. - P. 203.
377. Lindeque, P.M. Ecology and epidemiology of anthrax in the Etosha National Park, Namibia / P.M. Lindeque, P.C. Turnbull // Onderstepoort J. Vet. Res. - 1994. - № 61. - P. 71-83.
378. Liu, X. Curing of plasmid pXO1 from *Bacillus anthracis* using plasmid incompatibility / X. Liu, D. Wang, H. Wang, E. Feng, L. Zhu, H. Wang // PLoS One. - 2012. - № 7 (1). - P. 29875.
379. Liu, S. Anthrax lethal and edema toxins in anthrax pathogenesis / S. Liu, M. Moayeri, S.H. Leppla // Trends Microbiol. - 2014. - № 22. - P. 317-325.
380. Lis, H. Animal diseases in wildlife in 2006 / H. Lis // Życie Weter. - 2007. - № 82 (12). - P. 1026-1028.

381. Little, S.F. Molecular pathogenesis of *Bacillus anthracis* infection / S.F. Little, B.E. Ivins. // *Microbes Infect.* - 1999. - № 1. - P. 131-139.

382. Luna, V.A. *Bacillus anthracis* virulent plasmid pX02 genes found in large plasmids of two other *Bacillus* species / V.A. Luna, D.S. King, K.K. Peak, F. Reeves, L. Heberlein-Larson, W. Veguilla, L. Heller, K.E. Duncan, A.C. Cannons, P. Amuso, J. Cattani // *Clin Microbiol.* - 2006. - № 44 (7). - P. 2367-2377.

383. Maiden, M.C. Multilocus sequence typing: a portable approach to the identification of clones within populations of pathogenic microorganisms / J.A. Bygraves, E. Feil, G. Morelli, J.E. Russell, R. Urwin, Q. Zhang, J. Zhou, K. Zurth, D.A. Caugant, I.M. Feavers, M. Achtman, B.G. Spratt // *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* - 1998. - № 95 (6) - P. 3140-3145.

384. Makino, S. Molecular characterization and protein analysis of the *cap* region, which is essential for encapsulation in *Bacillus anthracis* / S. Makino, I. Uchida, N. Terakado, C. Sasakawa, M. Yoshikawa // *Bacteriol.* - 1989. - № 171 (2). - P. 722-730.

385. Manchee, R.J. *Bacillus anthracis* on Gruinard Island / R.J. Manchee, M.G. Broster, J. Melling // *Nature.* - 1981. - № 294. - C. 254-255.

386. Mason, J.M. Essential role of small, acid-soluble spore proteins in resistance of *Bacillus subtilis* spores to UV light / J.M. Mason, P. Setlow // *Bacteriol.* - 1986. - № 167. - P. 174-178.

387. Mikesell, P. Evidence for plasmid-mediated toxin production in *Bacillus anthracis* / P. Mikesell, B.E. Ivins, J.D. Ristroph, T.M. Dreier // *Infect Immun.* - 1983. - № 39. - P. 371-376.

388. Moayeri, M. Anthrax pathogenesis / M. Moayeri, S.H. Leppla, C. Vrentas, A. Pomerantsev, S. Liu // *Ann. Rev. Microbiol.* - 2015. - P. 69.

389. Mukarati, N.L. The pattern of anthrax at the wildlife-livestock-human interface in Zimbabwe / N.L. Mukarati, G. Matope, M. Garine-Wichatitsky // *PLoS Negl Trop Dis.* - 2020. - № 14 (10). - e0008800.

390. Muminov, A.A. Threats of anthrax burials on the environmental safety of Tajikistan and their prevention measures / A.A. Muminov, O. Nazarova // *Agrarian Bulletin of the 198.* - 2020. - P. 65-74.

391. Muturi, M. Recurrent anthrax outbreaks in humans, Livestock, and wildlife in the same locality, Kenya, 2014-2017 / M. Muturi, J. Gachohi, A. Mwatondo, I. Lekolool, F. Gakuya, A. Bett, E. Osoro, A. Bitek, S.M. Thumbi, P. Munyua, H. Oyas, O.N. Njagi // *Am. J. Trop. Med. Hyg.* - 2020. - № 99 (4). - P. 833-839.

392. Mwakapeje, E.R. Anthrax outbreaks in the humans - livestock and wildlife interface areas of Northern Tanzania: retrospective record review 2006-2016 / E.R. Mwakapeje, S. Hogset, R. Fyumagwa, H.E. Nonga, R.H. Mdegela, E. Skjerve // *BMC Public Health.* - 2018. - № 18 (1). - P. 106.

393. Ngetich, W. Review of anthrax: A disease of animals and humans / W. Ngetich // *Int. J. Agric. Environ. Biores.* - 2019. - № 4 (1). - P. 123-134.

394. O'Brien, D.K. The capsule of *Bacillus anthracis* protects it from the bactericidal activity of human defensins and other cationic antimicrobial peptides / D.K. O'Brien, W.J. Ribot, D.J. Chabot, A. Scorpio, S.A. Tobery, T.M. Jelacic, A.M. Friedlander // *PLoS Pathog.* - 2022. - № 18 (9). - e: 1010851.

395. Osman, A.Y. Prioritization of zoonoses for multisectoral, One Health collaboration in Somalia, 2023 / A.Y. Osman, H. Mohamed, F.I. Mumin, H. Mahrous, A., Saidouni, S.A. Elmi, A.K. Adawe, A.A. Mo'allim, M. Lubogo, A. Mwatondo, T. Raji, A.D. Ahmed, A. Zumla, O. Dar, R. Kock, S.M. Mor // *One Health.* - 2023. - № 17. - e:100634.

396. Otieno, F.T. Modeling the spatial distribution of anthrax in southern Kenya / F.T. Otieno, J. Gachohi, P. Gikuma-Njuru, P. Kariuki, H. Oyas, S.A. Canfield, J.K. Blackburn, M.K. Njenga, B. Bett // *PLoS Negl Trop Dis.* - 2021. - № 15 (3). - e:0009301.

397. Popham, D.L. Specialized peptidoglycan of the bacterial endospore: the inner wall of the lockbox / D.L. Popham // *Cell Mol. Life Sci.* - 2002. - № 59. - P. 426-433.

398. ProMed International Society for Infectious Diseases. - Режим доступа: <https://promedmail.org>.

399. ProMED: Your 24/7 early warning system for emerging infectious diseases worldwide. - Режим доступа: <https://www.promedmail.org/>

400. Read, T.D. The genome sequence of *Bacillus anthracis* Ames and comparison to closely related bacteria / T.D. Read, S.N. Peterson, N. Tourasse, L.W. Baillie // Nature. - 2003. - № 423. - P. 81-86.

401. Richter, S.A. Capsule anchoring in *Bacillus anthracis* occurs by a transpeptidation reaction that is inhibited by capsidin / S.A. Richter, V.J. Anderson, G. Garufi, L. Lu, J.M. Budzik, A. Joachimiak [et al.] // Mol Microbiol. - 2009. - № 71 (2). - P. 404-420.

402. Ruhfel, R.E. Interspecies transduction of plasmids among *Bacillus anthracis*, *B. cereus*, and *B. thuringiensis* / R.E. Ruhfel, N.J. Robillar, C.B. Thorne // Bacteriol. - 1984. - № 157. - P. 708-711.

403. Sakshi, D. Assessing and Prioritizing Zoonotic Diseases in Punjab, India: A One Health Approach / D. Sakshi, J.S. Bedi, R.S. Aulakh, R. Singh // Ecohealth. - 2023. - № 20 (3). - P. 300-322.

404. Sangwan, N. Anthrax: Transmission, Pathogenesis, Prevention and Treatment / N. Sangwan, A. Gangwal, P. Jain, C. Langtso, S. Srivastava, U. Dhawan, R. Baweja, Y. Singh // Toxins (Basel). - 2025. - № 17.- P. 1-25.

405. Shadomy, S. Anthrax outbreaks: A warning for improved prevention, control and heightened awareness / S. Shadomy, A.E. Idrissi [et al.] // Empres Watch. - 2016. - Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i6124e.pdf>

406. Shaheenur, S.K. Animal, human, and environmental perspectives on anthrax in Bangladesh / S.K. Shaheenur // Heliyon. - 2024. - № 10. - e:23481.

407. Sogues, A. Structure and function of the EA1 surface layer of *Bacillus anthracis* / A. Sogues, A. Fioravanti, W. Jonckheere [et al.] // Nat. Commun. - 2023 - № 14. - P. 7051

408. Spickler, A.R. Anthrax - Режим доступа: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/anthrax.pdf>

409. The State of the World's Animal Health. Animal Diseases. - Режим доступа: <https://wahis.woah.org/#/in-review/5941>

410. Thompson, J.M. Anne Notes from the Field: Anthrax on a Sheep Farm in Winter / J.M. Thompson, K. Spencer, M. Maass // Texas, December 2023-January 2024. - Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.15585/mmwr.mm7322a2>
411. Tournier, J.N. Anthrax edema toxin cooperates with lethal toxin to impair cytokine secretion during infection of dendritic cells / J.N. Tournier, A.Q. Hellmann, J. Mathieu, C. Montecucco // Immunology. - 2005.- № 174. - P. 4934-4941.
412. Tourasse N.J. The *Bacillus cereus* group: novel aspects of population structure and genome dynamics / N.J. Tourasse, E. Helgason, O.A. Okstad, I.K. Hegna, A.B. Kolsto // Appl. Microbiol. - 2006. - № 101 (3). - P. 579-593.
413. Tsygankova, O.I. Phenotypic and genotypic variability of anthrax microbe strains (theoretical and practical aspects). Abstract of the dissertation of Doctor of Medical Sciences / O.I Tsygankova. - Rostov-na-Donu, 2007. - 32 p.
414. Tuguegarao, B.R. Father and Son Suspected of Having Anthrax After Butchering Dead Carabao in Cagayan / B.R. Tuguegarao. - Режим доступа: <https://mb.com.ph/2024/10/18/anthrax-infects-kills-4-carabaos-in-cagayan>
415. Turner, W.C. Soil ingestion, nutrition and the seasonality of anthrax in herbivores of Etosha National Park / W.C. Turner, P. Imologhome, Z. Havarua, G.P. Kaaya // Ecosphere. - 2013. - № 4. - P. 1-19.
416. Turner, W.C. Fatal attraction: vegetation responses to nutrient inputs attract herbivores to infectious anthrax carcass sites / W.C. Turner, K.L. Kausrud, Y.S. Krishnappa, J.P. Cromsigt, H.H. Ganz, I. Mapaire, C.C. Cloete, Z. Havarua, M. Küsters, W.M. Getz, N.C. Stenseth // Proc. Biol. Sci. - 2014. - № 281 (1795). - P. 1785-1795.
417. Turnbull, P.C. Serology and anthrax in humans, livestock and Etosha National Park wildlife / P.C. Turnbull, M. Doganay, P.M. Lindeque, B. Aygen, // Epidemiol. Infect. -1992. -№ 108. - P. 299-313.
418. Uchida, I. Association of the encapsulation of *Bacillus anthracis* with a 60 megadalton plasmid / I. Uchida, T. Sekizaki, K. Hashimoto, N. Terakado // Gen Microbiol. - 1985.- № 131. - P. 363-367.

419. Valseth, K. Temporal dynamics in microbial soil communities at anthrax carcass sites / K. Valseth, C.L. Nesbo, W.R. Easterday, W.C. Turner, J.S. Olsen, N.C. Stenseth, T.H.A. Haverkamp // BMC Microbiol. - 2017. - № 17 (1). - P. 206.

420. Van, Ert M.N. Global genetic population structure of *Bacillus anthracis* / Ert M.N. Van, W.R. Easterday, L.Y. Huynh, R.T. Okinaka, J.M.E. Hugh, J. Ravel [et al.] // PLoS One. - 2007. - № 2 (5). - P. 461.

431. Weyant, R.S. Laboratory procedure for the identification of *Bacillus anthracis* / R.S. Weyant, J.W. Ezzell, T. Popovic. - 2023. - P. 47-64. Режим доступа: <http://www.lrnbc.cdc.gov>.

422. Zakowska, D. New aspects of the infection mechanisms of *Bacillus anthracis* / D. Zakowska, M. Bartoszcze, M. Niemcewicz, A. Bielawska-Drózd, J. Kocik // Ann Agric Environ Med.- 2012. - № 19 (4). - P. 613-618.

423. URL: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statusdetail.

424. URL: https://www.snipchi.ru/updoc/2021/EPID_OBZOR_SIB_YAZVA_2020_2021.pdf

425. URL: <https://mb.com.ph/2024/10/18/anthrax-infects-kills-4-carabaos-in-cagayan>)

426. URL: <http://promedmail.promedmail.org/ru>. Archive Number: 20230214.8708391;

427. URL: <https://tass.ru/proisshestviya/21514533>;

428. URL: https://e.mail.ru/newsletters/0:172264999704_78327167:500013/

429. URL: <https://pcr.news/epidemiologicheskiy-daydzhest/6-9-iyunya-sibirs kaya-yazva-v-azerbaydzhane-i-ssha/>

430. URL: https://www.gazeta.ru/social/news/2024/06/08/232_04053.shtml

431. URL: https://fsvps.gov.ru/wp-content/uploads/_2025.pdf.

432. URL: <https://wahis.woah.org/#/in-review/6785>.

СПИСОК ИЛЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРИАЛА

Таблицы

Таблица 1 – Основные показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Республики Казахстан (1935-2024 гг.)

Таблица 2 – Динамика заболеваемости сибирской язвой населения (чел.) в Республике Казахстан за 2015-2024 гг.

Таблица 3 – Источники заражения людей возбудителем сибирской язвой в Казахстане.

Таблица 4 – Фактические и относительные социальные показатели, влияющие на проявление эпизоотического процесса сибирской язвы.

Таблица 5 – Плотность стационарно неблагополучных пунктов, сибиреязвенных очагов и количества заболевших сибирской язвой людей и животных.

Таблица 6 – Корреляционные взаимосвязи показателей, влияющих на проявление эпизоотического процесса сибирской язвы.

Таблица 7 – Дифференциация территории Республики Казахстан по риску вспышек сибирской язвы.

Таблица 8 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Акмолинской области (1935-2023 гг.)

Таблица 9 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Актюбинской области (1960-2024 гг.)

Таблица 10 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Алматинской области (1935-2024 гг.) (до разделения в 2022 г.)

Таблица 11 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Алматинской области после разделения (1935-2024 г.)

Таблица 12 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Жетысуской области (1935-2016 гг.)

Таблица 13 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Атырауской области (1946-2024 гг.)

Таблица 14 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Восточно-Казахстанской области до разделения (1938-2024 гг.)

Таблица 15 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Восточно-Казахстанской области после разделения (1938-2018 гг.)

Таблица 16 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Абайской области (1935-2024 гг.)

Таблица 17 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Жамбылской области (1954-2024 гг.)

Таблица 18 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Западно-Казахстанской области (1935-2024 гг.)

Таблица 19 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Костанайской области (1935-2024 гг.)

Таблица 20 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Кызылординской области (1945-2015 гг.)

Таблица 21 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Мангистауской области (1967-2024 гг.)

Таблица 22 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Павлодарской области (1951-2024 гг.)

Таблица 23 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Северо-Казахстанской области (1951-2024 гг.)

Таблица 24 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Карагандинской области (1944-2024 гг.)

Таблица 25 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Улытауской области (1944-2024 гг.)

Таблица 26 – Показатели эпизоотического процесса сибирской язвы на территории Туркестанской области (1935-2024 гг.)

Таблица 27 – Показатели поствакцинальных антител у иммунизированных против сибирской язвы животных

Таблица 28 – Классификация почвенных очагов сибирской язвы по степени опасности в зависимости от давности и способа захоронения

Таблица 29 – Плотность СНП и почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан

Таблица 30 – Результаты эпизоотологического обследования по определению местонахождения сибиреязвенных захоронений (СЯЗ) в Казахстане

Таблица 31 – Результаты выявления местонахождения почвенных сибиреязвенных захоронений на территории Акмолинской области

Таблица 32 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Карагандинской области

Таблица 33 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Кызылординской области

Таблица 34 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Мангистауской области

Таблица 35 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Павлодарской области

Таблица 36 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Туркестанской области

Таблица 37 – Результаты выявления сибиреязвенных захоронений на территории Западно-Казахстанской области

Таблица 38 – Степень опасности сибиреязвенных захоронений на территории ряда областей Казахстана в баллах

Таблица 39 – Данные кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории Алгинского района Актюбинской области

Таблица 40– Данные кадастра почвенных очагов сибирской язвы на территории Алакольского района Алматинской области

Таблица 41 – Показатели комплексной оценки потенциальной опасности почвенного сибиреязвенного очага

Таблица 42 – Степень опасности почвенного очага сибирской язвы в зависимости от количественной оценки комплексных индикаторов риска

Таблица 43 – Оценка биологической опасности почвенных сибиреязвенных захоронений в Карагандинской области Республики Казахстан

Таблица 44 – Оценка биологической опасности почвенных сибирезвенных захоронений в Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан

Таблица 45 – Оценка биологической опасности почвенных сибирезвенных очагов в Туркестанской области Республики Казахстан

Таблица 46 – Объемы исследования проб поверхностных слоев почвы сибирезвенных захоронений в Республике Казахстан

Таблица 47 – Некоторые водно-физические характеристики почвогрунтов Территории Республики Казахстан

Таблица 48 – Концентрация микроорганизмов в различных слоях почвы (КОЕlog10) после обработки дезинфицирующими растворами и водой

Рисунки

Рисунок 1 – Динамика вспышек сибирской язвы на территории Республики Казахстан за 2015-2024 гг.

Рисунок 2 – Количество заболевших животных сибирской язвой в Республике Казахстан за 2005-2014 гг.

Рисунок 3 – Структура вспышек сибирской язвы в областях Республики Казахстан за 2015-2024 гг.

Рисунок 4 – Структура заболеваемости сибирской язвой разных видов животных, %

Рисунок 5 – Сезонность регистрации сибирской язвы по месяцам

Рисунок 6 – Заболеваемость животных сибирской язвой в зависимости от времени года

Рисунок 7 – Корреляционное поле взаимосвязи количества сибирезвенных очагов (вертикальная ось) и поголовья восприимчивых животных (горизонтальная ось) – слабая коррелятивная связь ($r^2 = 0,38$)

Рисунок 8 – Корреляционное поле взаимосвязи количества заболевших людей (вертикальная ось) и численности поголовья восприимчивых животных (горизонтальная ось) – средняя коррелятивная связь ($r^2 = 0,63$)

Рисунок 9 – Корреляционное поле взаимосвязи количества сибирязвенных очагов (вертикальная ось) и количества заболевших животных (горизонтальная ось) – высокая коррелятивная связь ($r^2 = 0,88$)

Рисунок 10 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Акмолинской области

Рисунок 11 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Акмолинской области

Рисунок 12 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Актюбинской области

Рисунок 13 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Актюбинской области

Рисунок 14 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Алматинской области

Рисунок 15 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Алматинской области

Рисунок 16 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Алматинской области (после реорганизации)

Рисунок 17 – Риск вспышек сибирской язвы на территории Жетысуской области

Рисунок 18 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Жетысуской области

Рисунок 19 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Атырауской области

Рисунок 20 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Атырауской области

Рисунок 21 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Восточно-Казахстанской области (до разделения)

Рисунок 22 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Восточно-Казахстанской области (до разделения)

Рисунок 23 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Восточно-Казахстанской области (после разделения)

Рисунок 24 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Абайской области

Рисунок 25 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Абайской области

Рисунок 26 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Жамбылской области

Рисунок – 27 Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Жамбылской области

Рисунок 28 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Западно-Казахстанской области

Рисунок – 29 Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Западно-Казахстанской области

Рисунок 30 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Костанайской области

Рисунок 31 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Костанайской области

Рисунок 32 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Кызылординской области

Рисунок 33 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Кызылординской области

Рисунок 34 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Мангистауской области

Рисунок 35 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Мангистауской области

Рисунок 36 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Павлодарской области

Рисунок 37 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Павлодарской области

Рисунок 38 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Северо-Казахстанской области

Рисунок 39 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Северо-Казахстанской области

Рисунок 40 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Карагандинской области

Рисунок 41 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Карагандинской области

Рисунок 42 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Улытауской области

Рисунок 43 – Риск вспышек сибирской язвы в районах Туркестанской области

Рисунок 44 – Риск вспышек сибирской язвы в населенных пунктах Туркестанской области

Рисунок 45 – Напряженность иммунитета у вакцинированных животных против сибирской язвы

Рисунок 46 – Напряженность иммунитета у вакцинированного крупного рогатого скота против сибирской язвы

Рисунок 47 – Напряженность иммунитета у вакцинированного мелкого рогатого скота против сибирской язвы

Рисунок 48 – Почвенный очаг сибирской язвы первой категории

Рисунок 49 – Почвенный очаг сибирской язвы, оборудованный не по требованиям

Рисунок 50 – Установленные (синий цвет) и не установленные (красный цвет) сибиреязвенные захоронения на территории Республики Казахстан

Рисунок 51 – Предполагаемое сибиреязвенное захоронение в Акмолинской области (урочище Сары-Куль)

Рисунок 52 – Предполагаемое место сибиреязвенного захоронения в Карагандинской области (с. Акпан)

Рисунок 53 – Предполагаемое место сибиреязвенного захоронения в сельском округе Аккум Кызылординской области

Рисунок 54 – Почвенный очаг сибирской язвы, расположенный в Павлодарской области (с. Муткенова)

Рисунок 55 – Обнаруженное сибиреязвенное захоронение в Западно-Казахстанской области (с. Унеге)

Рисунок 56 – Плотность почвенных очагов сибирской язвы на территории областей Республики Казахстан (на 31.12.2017)

Рисунок 57 – Плотность почвенных очагов сибирской язвы на территории сельских районов Республики Казахстан (на 31.12.2017)

Рисунок 58 – Ограждение почвенного очага в Бухар-Жырауском районе Карагандинской области (с западной стороны нарушена целостность бетонной плиты)

Рисунок 59 – Почвенный сибиреязвенный очаг в Карагандинской области (с. Кызылгой Шетского района)

Рисунок 60 – Скотомогильник, расположенный вблизи села Мало-Нарымка Восточно-Казахстанской области

Рисунок 61 – Сибиреязвенное захоронение, расположенное в с. Кок Жыра Кулынжонского с/о ВКО (премитивное оборудование)

Рисунок 62 – Сибиреязвенное захоронение в Восточно-Казахстанской области (с. Сарулен Курчумского района)

Рисунок 63 – Сибиреязвенный очаг, расположенный на ул. Асылбекова г. Туркестан (кв. 045, уч. 438, территория мечети)

Рисунок 64 – Сибиреязвенный очаг, расположенный на ул. Амангельды, территория пекарни г. Туркестана

Рисунок 65 – Сибиреязвенный очаг, расположенный на ул. Степная, территория жилого района г. Туркестан

Рисунок 66 – Рост колоний из образцов почвы на плотных питательных средах

Рисунок 67 – Результаты анализа ПЦР 29 изолятов, выделенных из поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений (канал ROX/Orange)

Рисунок 68 – Результаты анализа ПЦР 29 изолятов, выделенных из поверхностных слоев почвы сибиреязвенных захоронений (канал ROX/Orange)

Рисунок 69 – Филогенетическое дерево, построенное на основании 25 VNTR маркеров

Рисунок 70 – Минимальное остовное дерево с MLVA-профилями штаммов, циркулирующих в Казахстане

Рисунок 71 – Схема механизма инфильтрационного процесса через стены скважины при заполнении их дезинфицирующим раствором

Рисунок 72 – Процесс увлажнения всех слоев почвы при обеззараживании почвенных очагов сибирской язвы

Рисунок 73 – Схема шурфирования и диссоциации дезраствора на модульной площадке почвенного сибиреязвенного захоронения

Рисунок 74 – Контрольное бурение скважины для определения естественной влажности почвы и наличия грунтовых вод

Рисунок 75 – Схематическое расположение скважин на участке сибиреязвенного захоронения

Рисунок 76 – Подготовленная опытная площадка с 12 скважинами

Рисунок 77 – Заполнение скважины водой с использованием пластиковой трубы

Рисунок 78 – Контроль увлажнения поверхности опытной площадки

Рисунок 79 – Замеры расстояния между контрольными лунками бурения скважин

Рисунок 80 – Обозначение и ограждение экспериментального участка

Рисунок 81– Процессы первичной и вторичной обработки опытного участка дезосредства «БА-12»

Рисунок 82 – Опытный участок, накрытый полиэтиленовой пленкой

Рисунок 83 – Процесс отбора проб на экспериментальном участке после снятия верхнего слоя почвы через 48 часа

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Патенты Республики Казахстан
Патент на изобретение
«Буферный раствор для дезинфицирующего средства»

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**ПАТЕНТ
PATENT**

№ 34157

ӨНЕРТАБЫСҚА / НА ИЗОБРЕТЕНИЕ / FOR INVENTION

 (21) 2018/0666.1

(22) 26.09.2018

Қазақстан Республикасы Өнертабыстары мемлекеттік тізілімінде тіркеу күні /
Дата регистрации в Государственном реестре изобретений Республики
Казахстан / Date of the registration in the State Register of Inventions of the
Republic of Kazakhstan: 05.02.2020

(54) Дезинфекциялық затқа буферлік ерітінді
Буферный раствор для дезинфицирующего средства
Buffer solution for disinfectant

(73) "Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты" жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ);
"НИКА" жауапкершілігі шектеулі қоғамы (RU);
Товарищество с ограниченной ответственностью "Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт" (KZ); Общество с ограниченной ответственностью "НИКА" (RU);
"Kazakh Scientific Research Veterinary Institute" Limited Liability Partnership (KZ);
"НИКА" Limited Liability Company (RU)

(72) Султанов Ахметжан Акиевич (KZ) Sultanov Akhmetzhan Akiyevich (KZ)
Вострецов Вячеслав Викторович (RU) Vostretsov Vyacheslav Viktorovich (RU)
Кириллова Лилия Анатольевна (RU) Kirillova Liliya Anatolyevna (RU)
Сущих Владислава Юрьевна (KZ) Sushchikh Vladislava Yuryevna (KZ)
Горелов Юрий Михайлович (KZ) Gorelov Yuriy Mikhailovich (KZ)



ЭЦК қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed by EDS

Н. Әбілқайыров
Н. Абулкаиров
N. Abulkairov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМҚ директорының м.а.
И.о. директора РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Executive director of RSE «National institute of intellectual property»

Патент на изобретение «Дезинфицирующее средство»


 ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
 REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ПАТЕНТ
PATENT
 № 34355
 ӨНЕРТАБЫСҚА / НА ИЗОБРЕТЕНИЕ / FOR INVENTION



(21) 2018/0667.1

(22) 26.09.2018

(45) 29.05.2020

(54) Дезинфекциялық зат
Дезинфицирующее средство
Disinfectant

(73) «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ);
«НИКА» жауапкершілігі шектеулі қоғамы (RU)
Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский
ветеринарный институт» (KZ); Общество с ограниченной ответственностью «НИКА» (RU)
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» Limited Liability Partnersh (KZ); «НИКА» Limited
Liability Company (RU)

(72) Султанов Ахметжан Акиевич (KZ) Вострецов Вячеслав Викторович (RU) Кириллова Лилия Анатольевна (RU) Суших Владислава Юрьевна (KZ) Горелов Юрий Михайлович (KZ)	Sultanov Akhmetzhan Akievich (KZ) Vostretsov Vyacheslav Viktorovich (RU) Kirillova Liliya Anatolyevna (RU) Sushchikh Vladislava Yuryevna (KZ) Gorelov Yuriy Mikhailovich (KZ)
---	--



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of the «National Institute of Intellectual Property» RSE

Е. Куантыров
Е. Куантыров
Y. Kuantyrov

Патент «Способ обеззараживания сибирезвенных почвенных очагов»


 ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН
 REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
ПАТЕНТ
PATENT
 № 7148
 ПАЙДАЛЫ МОДЕЛЬГЕ / НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ / FOR UTILITY MODEL



(21) 2022/0262.2

(22) 29.03.2022

(45) 27.05.2022

(54) Сібір жарасының топырақ ошақтарын залалсыздандыру тәсілі
Способ обеззараживания сибирезвенных почвенных очагов
Method for disinfection of anthrax soil foci

(73) «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі (KZ)
Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт» (KZ)
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» Limited Liability Partnership (KZ)

(72) Султанов Ахметжан Акиевич (KZ) Sultanov Akhmetzhan Akiyevich (KZ)
Вострецов Вячеслав Викторович (RU) Vostretsov Vyacheslav Viktorovich (RU)
Кириллова Лилия Анатольевна (RU) Kirillova Liliya Anatolyevna (RU)
Суших Владислава Юрьевна (KZ) Sushchikh Vladislava Yuryevna (KZ)
Канатов Бегали (KZ) Kanatov Begali (KZ)
Каримов Абдилкарим Абдрахманович (KZ) Karimov Abdilkarim Abdrakhmanovich (KZ)



ЭЦҚ қол қойылды
Подписано ЭЦП
Signed with EDS

Е. Оспанов
Е. Оспанов
Y. Ospanov

«Ұлттық зияткерлік меншік институты» РМК директоры
Директор РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности»
Director of RSE «National institute of intellectual property»

Приложение Б

Выписки об утверждении научно-методической документации

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
 ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»

ВЫПИСКА

из протокола №1 заседания ученого совета

г. Алматы

03 марта 2022 г.

Всего членов совета – 13, из них
присутствовало – 12

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Рассмотрение методических рекомендаций «Методы и схемы обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы ветеринарным дезинфицирующим средством «БА-12», дезинфекция ветеринарных объектов».

СЛУШАЛИ: Султанова А.А., который ознакомил членов ученого совета с повесткой дня.

РЕШИЛИ: Повестку дня утвердить.

Принято единогласно.

По первому вопросу:

СЛУШАЛИ: Сухих В.Ю., которая ознакомила с содержанием методических рекомендаций «Методы и схемы обеззараживания почвенных очагов сибирской язвы ветеринарным дезинфицирующим средством «БА-12», дезинфекция ветеринарных объектов». Авторы: Султанов А.А., Сухих В.Ю., Канатов Б., Юсупов М.Р., Каримов А.А.

Методические рекомендации предназначены для специалистов Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, проводящих мониторинг за сибирской язвой, участвующих и контролирующих проведение профилактических дезинфекционных мероприятий по эпизоотическим показаниям в очагах инфекции для всех субъектов, независимо от формы собственности.

РЕШИЛИ: Утвердить и рекомендовать для издания в рамках научно-технической программы «Разработать и предложить для производства средства и методы диагностики, профилактики болезней, терапии инфицированных животных и обеззараживания почвенных сибирезвонных очагов» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» МСХ РК.

Принято единогласно.

Председатель ученого совета,
доктор ветеринарных наук,
профессор

А.А. Султанов

Секретарь

Ф.Е. Сембина

Выписка верна:
главный ученый секретарь ТОО «КазНИВИ,
кандидат ветеринарных наук

Ф.Е. Сембина



**Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»**

В Ы П И С К А
из протокола №2 заседания ученого совета

г. Алматы

19 мая 2022 г.

Всего членов совета – 13, из них
присутствовало – 11

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Рассмотрение методического руководства «Система повышения эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий при сибирской язве».

СЛУШАЛИ: Султанова А.А., который ознакомил членов ученого совета с повесткой дня.

РЕШИЛИ: Повестку дня утвердить.
Принято единогласно.

По первому вопросу:

СЛУШАЛИ: Суших В.Ю., которая ознакомила с содержанием методического руководства «Система повышения эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий при сибирской язве». Авторы: Суших В.Ю. Юсупов М.Р.

Методическое руководство предназначено для специалистов ветеринарного профиля и составлено в дополнение к утвержденным и действующим ветеринарным (ветеринарно-санитарным) правилам. Приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 29 июня 2015 года № 7-1/587. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 25 августа 2015 года № 11940.

РЕШИЛИ: Утвердить и рекомендовать для издания в рамках научно-технической программы «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по особо опасным болезням и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» МСХ РК.

Принято единогласно.

Председатель ученого совета,
доктор ветеринарных наук,
профессор

А.А. Султанов

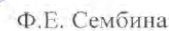
Секретарь

Ф.Е. Сембина

Выписка верна:
главный ученый секретарь ТОО «КазНИВИ»,
кандидат ветеринарных наук



Ф.Е. Сембина



**Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»**

**ВЫПИСКА
из протокола №4 заседания ученого совета**

г. Алматы

11 мая 2023 г.

Всего членов совета – 21, из них
присутствовало –19

ПОВЕСТКА ДНЯ

1. Рассмотрение методического руководства «Зонирование и регионализация территории Республики Казахстан по степени напряженности эпизоотической ситуации по сибирской язве».

СЛУШАЛИ: Касенова М.М., который ознакомил членов ученого совета с повесткой дня.

РЕШИЛИ: Повестку дня утвердить.
Принято единогласно.

По первому вопросу:

СЛУШАЛИ: Суших В.Ю., которая ознакомила с содержанием методического руководства «Зонирование и регионализация территории Республики Казахстан по степени напряженности эпизоотической ситуации по сибирской язве». Авторы: Суших В.Ю., Юсупов М.Р., Каримов А.А., Лухнова Л.Ю.

Методическое руководство предназначено для специалистов Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, проводящих мониторинг за сибирской язвой, участвующих и контролирующих проведение профилактических дезинфекционных мероприятий, по эпизоотическим показаниям в очагах инфекции для всех субъектов, независимо от формы собственности.

РЕШИЛИ: Утвердить и рекомендовать для издания в рамках научно-технической программы «Изучить эпизоотологическую характеристику территории страны по особо опасным болезням и разработать ветеринарно-санитарные мероприятия по повышению их эффективности» по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» МСХ РК. Принято единогласно.

Председатель ученого совета,
кандидат ветеринарных наук,
профессор

М.М. Касенов

Секретарь

Ф.Е. Сембина

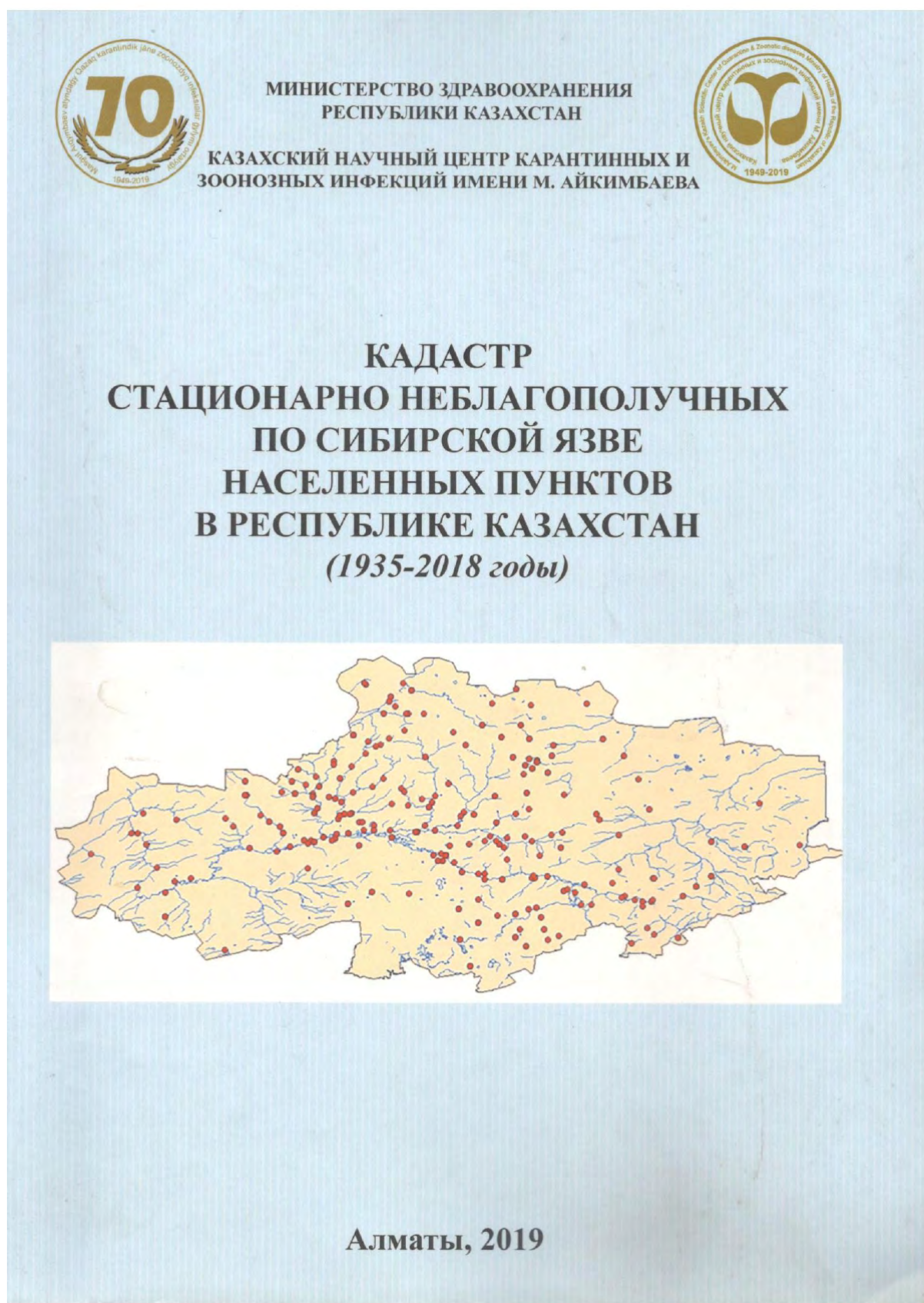
Выписка верна:
главный ученый секретарь ТОО «КазНИВИ»,
кандидат ветеринарных наук



Ф.Е. Сембина

Приложение В

Кадастр стационарно-неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы)



УДК 619:616.9; 616-036.22; 616.9
ББК 51.2
К 13

Рецензенты:

А.К. Мусаева, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории бактериологии ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт.

В.П. Садовская, заведующая ГИС - лабораторией РГП на ПХВ «Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций имени Масгута Айкимбаева.

К 13 Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы) / под общей редакцией докт.мед.наук Лухновой Л.Ю. – Алматы: КНЦКЗИ, 2019 – 462 с.

ISBN 978-601-305-351-6

Настоящий «Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 годы) является дополненной и скорректированной версией «Кадастра стационарно – неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан 1948-2002 годы, Астана, 2002г. и является результатом многолетних трудов специалистов Государственной санитарной и ветеринарной служб республиканского, областного и районного уровня Республики Казахстан.

В «Кадастре стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов Республики Казахстан (1935-2018 гг.)» представлены сведения об эпизоотических и эпидемических очагах сибирской язвы, стационарно неблагополучных пунктах зарегистрированных с 1935 по 2018 годы.

«Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов Республики Казахстан 1935-2018 гг.» подготовлен для специалистов государственного санитарно-эпидемиологического надзора и ветеринарной службы Министерства Здравоохранения Республики Казахстан и Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, которые проводят эпидемиологический и эпизоотологический мониторинг за очагами сибирской язвы.

УДК 619:616.9; 616-036.22; 616.9
ББК 51.2

Рекомендовано к печати решением Ученого Совета РГП на ПХВ «Казахского научного центра карантинных и зоонозных инфекций имени Масгута Айкимбаева», Казахстан, г. Алматы. Протокол № от «27» июня 2019 г.

ISBN 978 -601-305-351-6 © КНЦКЗИ им. М. Айкимбаева МЗ РК, Алматы, 2019

Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935 - 2018 годы)



Список составителей «Кадастра стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов Республики Казахстан (1935-2018 гг.)»
(* - место работы, должность, занимаемая до 2018 года).

ФИО	Должность	Ученая степень
2	3	4
Департамент политики общественного здравоохранения МЗ РК		
Есмагамбетова Айжан Серикбаевна	Директор	-
Департамент профилактики инфекционных заболеваний РГП на ПХВ «Национальный центр общественного здравоохранения» МЗ РК		
Бекенов Жумабек Елтекович	Директор	д.м.н.
Комитет контроля качества и безопасности товаров и услуг Министерства здравоохранения РК (КККБТУ)		
Жумадилова Зауреш Бапановна	Руководитель управления эпидемиологического надзора за особо опасными инфекциями и биобезопасности	к.м.н.
Жолшоринов Айтмагамбет Жидебаевич	Руководитель управления координации контрольно-надзорной деятельности Комитета, уполномоченный по этике	к.м.н.
Министерство здравоохранения Республики Казахстан		
* Меркер Виктор Александрович	Председатель Комитета Государственного санитарно-эпидемиологического надзора МЗ РК	к.м.н.
* Байсеркин Бауыржан Сатжанович	Заместитель Председателя Комитета Государственного санитарно-эпидемиологического надзора МЗ РК	к.м.н.
* Аскаров Альберт Мухтарович	Начальник управления эпиднадзора КГСЭН МЗ РК	к.м.н.
Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан		
* Мынжанов Марат Турсынаевич	Директор департамента ветеринарии МСХ РК, главный государственный ветеринарный инспектор РК	-
* Калачев Серикали Айтмухамедович	Главный специалист департамента ветеринарии МСХ РК	-
* Жексембаев Калиахмет Нурашевич	Главный специалист департамента ветеринарии МСХ РК	-

Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935 - 2018 годы)

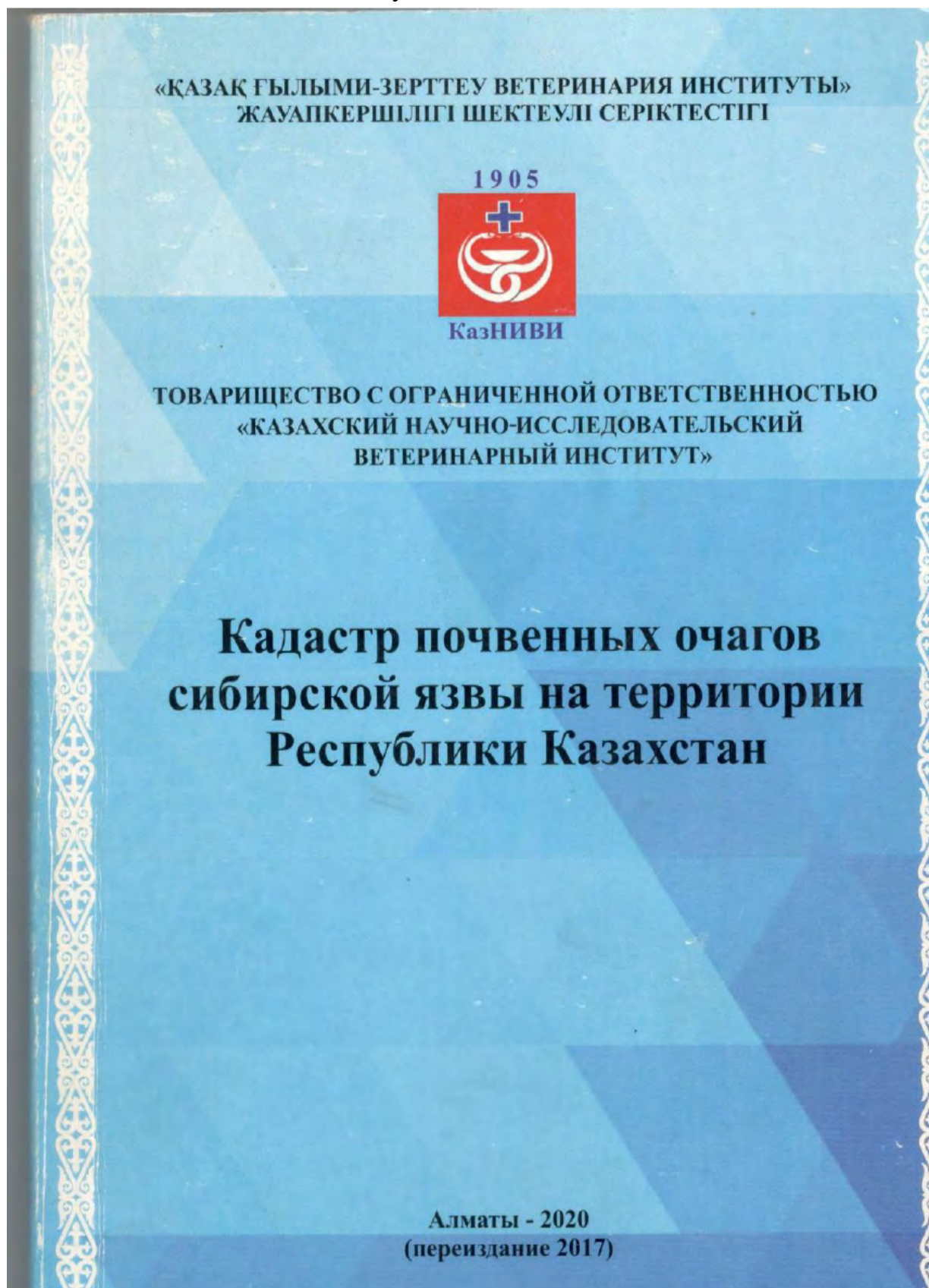


*Пазылов Ерлан Куттыбаевич	С.н.с. лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	к.в.н
Сармантаева Акмарал Бостандыковна	М.н.с. лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	-
Мека-Меченко Татьяна Владимировна	Главный научный сотрудник лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	д.м.н.
*Некрасова Лариса Евгеньевна	Главный научный сотрудник лаборатории	д.м.н.
Избанова Уинкуль Айтеновна	Зав. лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	к.м.н.
*Казаков Владимир Станиславович	М.н.с. музея живых культур	-
Суших Владислава Юрьевна	Ведущий научный сотрудник	к.в.н.
Абиева Акбота Айтбаевна	М.н.с. лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	-
Кунжан Нурсултан Уланулы	М.н.с. лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	-
Тургонжан Гульбостан Каримжановна	М.н.с. лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	-
Алмуханбеткызы Улпан	Лаборант лаб. зоонозных и бактериальных инфекций	-
Казахский национальный медицинский университет им. С. Асфендиярова МЗ РК		
*Амиреев Сакен Амиреевич	Зав. кафедрой эпидемиологии	профессор, д.м.н.
Казахский национальный аграрный университет		
*Елешев Рахимжан Елешевич	Директор	Академик НАН РК, проф., д.с.н.
*Жоламанов Куаныш Кенесович	Доцент	к.с.н.
*Елемесов Жумаш Елемесович	Доцент	к.с.н.
*Мухамедкаримов К.М.	доцент	к.с.н.
Департамент контроля качества и безопасности товаров и услуг по Акмолинской области Комитета ККБТУ МЗ РК		
*Ташметов Касымжан Калижанович	Главный Госсанврач Акмолинской областной санэпидстанции	-
*Айтбаев Аканай Айтганович	Заведующий отделом особо опасных инфекций Акмолинской областной санэпидстанции.	-



Приложение Г

Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории
Республики Казахстан



УДК 619:001
ББК 51.9
В 38

Рекомендовано к изданию ученым советом ТОО «Казахский
научно-исследовательский ветеринарный институт»
(протокол №5от 26.09.2017 г.)

Председатель ученого совета - доктор ветеринарных наук, профессор А.А.Султанов

Редакционная коллегия:

Султанов А.А., докт. вет. наук, профессор (главный редактор),
Абдыбекова А.М., докт. вет. наук, профессор (зам. главного редактора),
Суших В.Ю., канд. вет. наук (ответственный за выпуск)

В 38 Қазақстан Республикасының территориясындағы сібір жарасының топырақ
ошақтарының кадастры: кадастры
Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан –
Алматы, 2017. -263б. –орысша.

ISBN 978-601-80394-5-4

«Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан»
подготовлен для специалистов ветеринарной службы и государственного санитарно-
эпидемиологического надзора Казахстана, которые проводят
эпизоотологический/эпидемиологический мониторинг за очагами сибирской язвы.

В «Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики
Казахстан» включены сведения только о тех почвенных очагах сибирской язвы, которые
были установлены в ходе обследования специалистами КазНИВИ, НИВСо, КВКиН МСХ
РК и местных исполнительных органов в период с 2016 по 2017 годы.

В данном кадастре представлена первичная информация, полученная на 01.09.2017 года, по
мере поступления дополнительных сведений он будет скорректирован и дополнен
новыми, уточненными данными.

ББК 51.9

УДК 619:001

ISBN 978-601-80394-5-4

© ТОО «КазНИВИ», 2017

Приложение Д

Стандарт организации на дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12»

СТ ТОО 0712400184450-02-2019

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ
ТОО «КАЗАХСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ
ИНСТИТУТ»

УДК 619:614 (574)
 КП ВЭД 21.20.2

МКС 11.220

СОГЛАСОВАНО
 Генеральный директор
 ООО «НИКА»


 _____ **В.В. Вострецов**
 «__» _____ 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ
 Генеральный директор
 ТОО «КазНИВИ»,
 доктор ветеринарных наук,
 профессор


 _____ **А.А. Султанов**
 «__» _____ 2019 г.



ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ ВЕТЕРИНАРНОЕ СРЕДСТВО «БА-12»

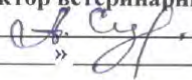
СТ ТОО 0712400184450-02-2019

(вводится впервые)

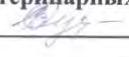
Срок действия с «__» _____ 2019 г.
 до «__» _____ 20__ г.

РАЗРАБОТАН:

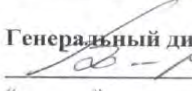
Доктор ветеринарных наук

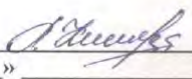

 _____ **А.А. Султанов**
 «__» _____ 2019 г.

Кандидат ветеринарных наук


 _____ **В.Ю. Сущих**
 «__» _____ 2019 г.

Генеральный директор ООО «НИКА»


 _____ **В.В. Вострецов**
 «__» _____ 2019 г.


 _____ **Л.А. Кириллова**
 «__» _____ 2019 г.

Держатели подлинника:

ТОО «КазНИВИ»

050016, г. Алматы,

пр-т Райымбека 223

т. 2337271

ООО «НИКА»

123098, г. Москва,

ул. Новошукшинская, д. 7,

кор. 1, стр. 2

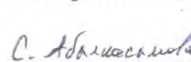
т. +7 499 500 6169

г. Алматы, 2019

Приложение Е

Инструкция по изготовлению и контролю дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» для проведения профилактической и вынужденной дезинфекции ветеринарных объектов и почвы

Согласовано
Зам. председателя РГУ
«Комитет ветеринарного
контроля и надзора» МСХ РК


« 11 » 06 2019 г.



Утверждаю
Генеральный директор
ТОО «КазНИВИ»,
профессор


А.А. Султанов
2019 г.



**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ И КОНТРОЛЮ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО
ВЕТЕРИНАРНОГО СРЕДСТВА «БА- 12» ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ И ВЫНУЖДЕННОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ
ВЕТЕРИНАРНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПОЧВЫ**

Вводится впервые

АЛМАТЫ, 2019

Приложение Ж

Министерство Сельского
Хозяйства Республики Казахстан
г. Астана РГУ «Комитет ветеринарного
контроля и надзора» МСХ РК
010000 г. Астана, ул. Кенесары, 36

№ _____

Утверждаю

Зам. Председателя РГУ «Комитет
ветеринарного контроля и
надзора» МСХ РК



21 06 2019 г.



**НАСТАВЛЕНИЕ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО ВЕТЕРИНАРНОГО
СРЕДСТВА «БА- 12» ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ И
ВЫНУЖДЕННОЙ ДЕЗИНФЕКЦИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ОБЪЕКТОВ И
ПОЧВЫ**

Вводится впервые

Алматы, 2019

Приложение 3

Акт комиссионного производственного испытания
дезинфицирующего средства «БА-12»**АКТ**
комиссионного производственного испытания
дезинфицирующего средства «БА-12»

Нами, в составе комиссии: директором КТП на ПХВ «Ветеринарная станция Жуалынского района Управления ветеринарии Акимата Жамбылской области» Кебеевым Г.А., начальником ГУ Жуалинской территориальной инспекции КВК и Н МСХ РК Өмірбек К.Т., ветеринарным врачом Жетитобинского с/о Жуалынского района Жамбылской области Исаковым Х.М., дезинфектор РГУ «Республиканский противозпизоотический отряд» Жамбылский филиал КВК и Н МСХ РК Мұсаев Н.А., заведующим Жамбылского НИВС Тлеповым А., в.н.с. ТОО «КазНИВИ» Сущих В.Ю., Канатовым Б. и н.с. Каримовым А.А. и Юсуповым М.Р. составлен настоящий акт, о том, что в период с 02 по 05 октября 2023 года в Жуалинском районе Жамбылской области проведены комиссионные производственные испытания дезинфицирующего средства «БА-12», производства ТОО «КазНИВИ».

На территории пастбища Каракорган Жетитобинского с/о, расположенного в 5 км от поселка Каракорган и в 3 км от поселка Тасбастау Жуалинского района Жамбылской области сотрудниками НРЦВ МСХ РК ранее при микробиологическом мониторинге почвы были получены положительные результаты инфицированности возбудителем сибирской язвы, т.е. на участке, вышеуказанного пастбища обнаружен возбудитель *Bac. anthracis*.

Согласно распоряжению КВКН МСХ РК (вх.) осуществлен выезд сотрудников ТОО «КазНИВИ» для обеззараживания данной территории с использованием дезосредства «БА-12».

Директор ГУ Жуалынского района Жамбылской области Г. Кебеев указал место инфицированного участка, комиссионным осмотром были определены размеры территории, а именно: 3 м x 3 м.

Предварительный осмотр показал, что на данном участке присутствует густая растительность (осока, высохшая трава), а вид почвы – суглинок.

Перед проведением работ данный участок был обозначен предупредительной лентой. По периметру участка на расстоянии 0,5 м из почвы были сделаны барьеры высотой 0,20-0,3 м, для предупреждения растекания раствора.

Перед обработкой с территории экспериментального участка конвертным методом были отобраны образцы почвы с поверхности и из глубины: 5 см-10 см - 15 см - 20 см и 25 см.

Для обеззараживания рабочее разведение дезраствора «БА-12» готовили на месте непосредственно перед использованием в 20%-ной концентрации.

Для обработки участка размером 3 м x 3 м было приготовлено 270 литров рабочего раствора, т.е. из расчета на 1 м² – 30 литров, согласно инструкции по применению ДС «БА-12».

Подготовленный раствор вносили на участок методом опрыскивания, с использованием установки ДУК.

После первичного внесения раствора произвели перекапывание почвы на глубину 25 см и повторно обработали территорию дезсредством в аналогичном количестве, т.е. 270 литров на участок.

После снятия обработанной почвы весь опытный участок, а также прилегающая к нему территория на расстоянии 5 м также были аэрозольно обработаны ДС «БА-12» для исключения случайного инфицирования. При этом использовано 60 литров 20%-ного раствора.

Всю обработанную и перекопанную почву сняли с территории опытного участка и поместили с краю на полиэтиленовую пленку, сверху и по бокам также плотно накрыли пленкой.

Через 24 часа и 48 часов из обработанной почвы также отобрали образцы почвы конвертным методом. Всего получено 60 образцов почвы, в том числе 30 через 24 часа и 30 через 48 часов после обработки.

После завершения опыта вся изъятая и обработанная почва была перемещена на специальном транспорте в яму Бекаари, расположенную вблизи п. Коренбель (7 км).

Все пробы почвы, отобранные до и после обработки дезосредством «БА-12», в количестве 120 образцов (30 до обработки и 60 после обработки) помещены в пластиковые контейнеры, промаркированы, упакованы, помещены в коробку, опечатаны сотрудником районной КВКН и с сопроводительными документами переданы в НРЦВ МСХ РК.

Все работы по обеззараживанию и отбору проб почвы проводились в противочумных костюмах 1 типа, которые ежедневно после использования уничтожали методом сжигания. Резиновые сапоги ежедневно после работы обрабатывались 10%-ным раствором едкого натра.

После проведения всех работ, используемый инвентарь – лопаты, совок были обеззаражены обжигом паяльной лампы и после дополнительно обработаны 10%-ным раствором едкого натра.

Основные этапы экспериментальной работы зафиксированы на фотоснимках (прилагаются).

Директор КТП на ПХВ
«Ветеринарная станция Жуалынского
района Управления ветеринарии
Акимата Жамбылской области»



Кебеев Г.А.

/ Ветеринарный врач Жетитобинского с/о
Жуалынского района



Исаков Х.М.

Начальник ГУ Жуалинской территориальной
инспекции КВК и Н МСХ РК



Өмірбек К.Т.

Дезинфектор РГУ «Республиканский
противоэпизоотический отряд» Жамбылский
филиал КВК и Н МСХ РК

Мұсаев Н.А.

Заведующий Жамбылской НИВС



В.н.с. ТОО «КазНИВИ»

В.н.с. ТОО «КазНИВИ»

Н.с. ТОО «КазНИВИ»

Н.с. ТОО «КазНИВИ»

Тлепов А.

Суших В.Ю.

Канатов Б.

Каримов А.

Юсупов М.Р.

Приложение И

Отчет апробации дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» на соответствие заявленным показателям

РГП «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного
контроля и надзора МСХ РК

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
РГП на ПХН «Национальный
референтный центр по
ветеринарии» КВКН МСХ РК
Бермислов М.А.
« 23 » 12 2020 г.

ОТЧЕТ

о проведении апробации дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» на
соответствие

по показателям целостности упаковки и укупорки, внешнего вида, цвета, наличие посторонних примесей, не разбивающихся хлопьев, форма фасовки препарата, концентрации водородных ионов (рН), дидецилдиметил аммония хлорида, дидецилдиметил аммония бромид, глутарового альдегида, изопропилового спирта и массовой доли карбамида, стерильности, безвредности /токсичности, срока годности препарата через 1 и 2 года при хранении при температуре от +4°C до +20°C по п.10.13, (дата изготовления препарата 04.2020 года, дата изготовления препарата 04.2019 года, дата изготовления препарата 12.2018 года), бактерицидной и спороцидной эффективности на тест-культурах (штамм *Staphylococcus aureus* 209 P, штамм *Escherichia coli*, штамм *Bac. anthracis* 2 вакцина Ценковского), режима проведения профилактической дезинфекции помещения, оборудования, инвентаря и предметов ухода за животными в вивариях, режима проведения вынужденной дезинфекции поверхностей, обсемененных возбудителем инфекционного заболевания (кафель, стекло, металл, пластик и др.), режима обеззараживания дезковриков и дезбарьеров, режима проведения вынужденной дезинфекции технического инвентаря и предметов ухода за животными, производственные испытания в полевых условиях (определение бактерицидной и спороцидной эффективности ДС).

Нур-Султан 2020

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Председатель комиссии

Кенжебаев Тимур Берикович – эксперт «Управления биологической безопасности и перемещаемых объектов», Комитет ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республика Казахстан;

Динистанов Советбек Дыбысулы – ветеринарный-санитарный инспектор Талгарской районной территориальной инспекции Комитета ветеринарного контроля и надзора министерства сельского хозяйства Республики Казахстан», заместитель председателя комиссии;

Члены комиссии

Исмаилова Галия Наурызбаевна – заведующая лабораторией «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора министерство сельского хозяйства Республики Казахстан;

Мухамеджанова Асель Каирбековна – специалист лаборатории «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора министерство сельского хозяйства Республики Казахстан;

Фирсова Светлана Анатольевна – заведующий лабораторией «Национальная коллекция депонированных штаммов микроорганизмов» Алматинского филиала Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора министерство сельского хозяйства Республики Казахстан;

Горелов Юрий Михайлович – главный научный сотрудник товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», доктор биологических наук, профессор;

Суших Владислава Юрьевна – заведующий отделом эпизоотического мониторинга и оценке риска бактериальных болезней животных товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.

Канатов Бегали – специалист отдела эпизоотического мониторинга и оценке риска бактериальных болезней животных товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.

1 Цель испытания

Проведение апробации дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» согласно методам контроля, представленным в нормативно-технической документации согласно Приказа Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК № 248 от 05.10.2020 г.

2. Место испытаний: апробационные испытания проводились на базе лаборатории «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «НРЦВ» КВК и Н МСХ РК, г. Нур-Султан, ул. 150 лет Абая 22/3.

На базе АФ РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКиН МСХ РК, г.Алматы.

В виварных помещениях ТОО «КазНИВИ», г.Алматы.

На территории почвенного очага сибирской язвы Талгарского района, Алматинской области.

3. Данные об исследуемом веществе (название) ветеринарный препарат дезинфицирующий ветеринарное средство «БА-12», производитель ветеринарного препарата ООО «НИКА» РФ, г. Москва, ул. Новошукшинская, д. 7, кор. 1, стр 2, тел: +74995006169.

3.1 Условия хранения

Препарат хранят в холодильнике при температуре 4°C до 20°C.

3.2 Срок годности

24 месяцев.

В контрольных пробирках через 24 часа культивирования отмечено обильное помутнение бульона, что свидетельствует о бурном росте микроорганизмов.

4.3.9 Контроль режима проведения вынужденной дезинфекции поверхностей, обсемененных возбудителем инфекционного заболевания (кафель, стекло, металл, пластик и др.)

При просмотре в проходящем дневном свете во всех опытных пробирках и чашках Петри с посевами из обработанных тест-объектов (кафель, пластик, стекло, металл, дерево) в течение 10 суток роста микроорганизмов не обнаружено, все питательные среды оставались стерильными.

В контрольных чашках через 24 часа культивирования отмечен рост колоний соответствующих тест-культур.

4.3.10 Контроль режима обеззараживания дезковриков и дезбарьеров

При осмотре в проходящем дневном свете во всех опытных пробирках с образцами ткани обработанных дезковриков в течение 10 суток роста микроорганизмов не обнаружено, питательные среды оставались стерильными.

4.3.11 Контроль режима проведения вынужденной дезинфекции технического инвентаря и предметов ухода за животными

Во всех опытных пробирках (смывы с обработанного инвентаря и участков животноводческой базы) в течение 10 суток роста микроорганизмов не обнаружено, все питательные среды оставались стерильными.

В контрольных пробирках через 24 часа культивирования отмечено обильное помутнение бульона, что свидетельствует о бурном росте микроорганизмов.

4.3.12 Производственные испытания в полевых условиях (определение бактерицидной и спороцидной эффективности ДС)

При осмотре в проходящем дневном свете посевов обработанной почвы как с территории сибиреязвенного очага, так и «Искусственного полигона» в течение 10 суток роста микроорганизмов не обнаружено, все питательные среды оставались стерильными.

В контрольных пробирках через 24 часа культивирования отмечено обильное помутнение бульона, что свидетельствует о бурном росте микроорганизмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ветеринарное дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12» (основной и буферный растворы), серия № 20180003, № 20180004Б, № 20190002, № 20190003Б, № 20200003, № 20200004Б срок годности 2 года, изготовленные ООО «НИКА» РФ, г. Москва, соответствуют требованиям, указанным в нормативной технической документации СТ ТОО 0712400184450-02-2019.

Подписи:

Председатель комиссии:

Кенжебаев Тимур Берикович — эксперт «Управления биологической безопасности и перемещаемых объектов», КВКН МСХ РК;

Заместитель председателя комиссии:

Динистанов Советбек Дыбысулы — ветеринарный-санитарный инспектор Талгарской районной территориальной инспекции КВКН МСХ РК;

Члены комиссии:

Тарапов Дмитрий Сергеевич — и.о. заведующего лабораторией «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКН МСХ РК;



Мухамеджанова Асель Каирбековна – специалист лаборатории «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКН МСХ РК;



Фирсова Светлана Анатольевна – заведующий лабораторией «Национальная коллекция депонированных штаммов микроорганизмов» Алматинского филиала РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКН МСХ РК;



Горелов Юрий Михайлович – главный научный сотрудник товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», доктор биологических наук, профессор;



Суших Владислава Юрьевна – заведующий отделом эпизоотического мониторинга и оценке риска бактериальных болезней животных товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.



Канатов Бегали – специалист отдела эпизоотического мониторинга и оценке риска бактериальных болезней животных товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.

Приложение К

Акт производственного испытания в полевых условиях (определение бактерицидной и спороцидной активности дезинфекционного ветеринарного средства «БА-12»)

Акт производственных испытаний в полевых условиях (определение бактерицидной и спороцидной активности дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12»)

г. Алматы

«14» декабря 2020 года

Мы, нижеподписавшиеся: Председатель комиссии – Кенжебаев Т.Б., эксперт «Управления биологической безопасности и перемещаемых объектов», Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК; члены комиссии: Таранов Д.С., и.о. заведующего лабораторией «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК; Мухамеджанова А.К., специалист лаборатории «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК; Фирсова С.А., заведующий лабораторией «Национальная коллекция депонирования штаммов микроорганизмов» Алматинского филиала РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК; Горелов Ю.М., главный научный сотрудник ТОО «Казахский Научно-исследовательский ветеринарный институт», доктор биологических наук, профессор; Суших В.Ю., заведующий отделом эпизоотического мониторинга и оценки риска бактериальных болезней животных ТОО «Казахский Научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук; Канатов Б., специалист отдела эпизоотологического мониторинга и оценки риска бактериальных болезней животных ТОО «Казахский Научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук; исполнитель: Сарин Ж.А., специалист лаборатории «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК составили настоящий акт о том, что 14 декабря 2020 года проведены производственные испытания в полевых условиях (определение бактерицидной и спороцидной активности) дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12», изготовленного ООО «НИКА» Россия, г. Москва, на соответствие требованиям нормативно-технической документации

Основанием для проведения испытаний является Приказ Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК № 248 от 05.10.2020 года.

Испытания проведены на территории сибиреязвенного очага в селе «Карабулак» Талгарского района Алматинской области, АФ РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКиН МСХ РК, г. Алматы.

Результат испытаний: в результате проведенных испытаний установлено, что в посевах, приготовленных из обработанной опытным дезосредством почвы, в течение 10 суток роста микроорганизмов не обнаружено, все питательные среды оставались стерильными.

В контрольных пробирках (посевы необработанной почвы) через 24 часа культивирования отмечено обильное помутнение бульона, что свидетельствует о бурном росте микроорганизмов.

Заключение: дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», № 20180003, дата изготовления 12.2018 г., № 20190002, дата изготовления 04.2019 г., а также серия №20200003, дата изготовления 04.2020 г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, по испытанным параметрам соответствует требованиям СТ ТОО 0712400184450-02-2019.

Протокол проведенных испытаний прилагается.

Подписи:

Председатель комиссии:

Кенжебаев Т.Б., эксперт «Управление биологической безопасности и перемещаемых объектов», Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

Члены комиссии:

Динистанов С.Д., ветеринарный-санитарный инспектор Талгарской районной территориальной инспекции Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

Таранов Д.С., и.о. заведующего лабораторией «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» КВКН МСХ РК.



Мухамеджанова А.К., специалист лаборатории «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

Фирсова С.А., заведующий лабораторией «Национальная коллекция депонированных штаммов микроорганизмов» Алматинского филиала РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

Горелов Ю.М., главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно – исследовательский ветеринарный институт», доктор биологических наук, профессор.

Суших В.Ю., заведующий отделом «Эпизоотического мониторинга и оценки риска бактериальных болезней животных», ТОО «Казахский научно – исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.

Канатов Б., специалист отдела эпизоотического мониторинга и оценки риска бактериальных болезней животных товарищества с ограниченной ответственностью «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.

Приложение Л

Протоколы апробации препарата «Дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12»

ПРОТОКОЛ № 4

проведения апробации ветеринарного препарата/кормовой добавки

ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ ВЕТЕРИНАРНОЕ СРЕДСТВО «БА-12»

Цель испытания: *контроль режима обеззараживания дезковриков и дезбарьеров*

Основание для испытаний: Приказ Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК № 248 от 05.10.2020 года.

Место проведения испытаний: животноводческий комплекс агрохолдинга «Байсерке-Агро»; АФ РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКиН МСХ РК, г. Алматы.

Сроки проведения испытаний: начало - 02.12.2020 года.

окончание - 14.12.2020 года.

Аппаратура, материалы, реактивы (животные):

- дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», серия №20180003, дата изготовления 12.2018г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, 1 флакон (Основной раствор), 1 флакон (Буферный раствор);
- дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», серия №20190002, дата изготовления 04.2019 г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, 1 флакон (Основной раствор), 1 флакон (Буферный раствор);
- дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», серия №20200003, дата изготовления 04.2020 г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, 1 флакон (Основной раствор), 1 флакон (Буферный раствор);
- автоклав вертикальный по действующей нормативной документации;
- термостат с температурой $(37 \pm 1) ^\circ\text{C}$, $(22 \pm 2) ^\circ\text{C}$;
- пробирки стеклянные по ГОСТ 25336;
- пробки ватно-марлевые по действующей нормативной документации;
- пипетки лабораторные стерильные 1,0 см³, 5,0 см³
- спирт этиловый, ректификованный по ГОСТ 5962;
- бульон мясопептонный (МПБ) по ГОСТ 20730;
- вода водопроводная;
- стерильная водопроводная вода;
- дезбарьеры (дезковрики) животноводческого комплекса;
- ткань обтирочная;
- одноразовые: бахилы, маски, перчатки, халаты, шапочки

Подготовка к испытанию

Для проведения анализа было взято по одному флакону основного раствора и по одному флакону буферного растворов дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» с различными датами изготовления (изг. 12.2018 г, 04.2019 г. и 04.2020 г.).

Для приготовления опытных рабочих растворов брали 500 мл буферного раствора и добавляли 9000 мл обычной водопроводной воды и вносили 500 мл основного раствора, размешивали в емкости (эмалированное ведро). Каждый образец рабочего раствора (изг.2018 г, 2019 г. и 2020 г.) готовили в отдельных емкостях.

Для проведения опыта использовали готовые дезбарьеры животноводческого комплекса «Байсерке-Агро» состоящие из ванночки размером 80 x 80 см², и высотой борта 5 см².

В качестве впитывающего материала использовали новую обтирочную ткань, сложенную в 5 слоев, размером 80 x 80 см².

Проведение испытаний

На имеющиеся дезковрики помещали новую обтирочную ткань, сложенную в 5 слоев. Для трех образцов дезинфицирующего средства использовали индивидуальные дезковрики с обтирочной тканью.

Подготовленные дезковрики заливали 5%-ными растворами дезинфицирующего средства до полного смачивания впитывающего материала.

Опытные дезковрики располагали у разных входов в животноводческие помещения, а также на проходную.

В течение суток через дезковрики прошло 36 человек.

По истечении суток дезковрики убирали, и от каждого из 5 мест верхнего впитывающего слоя материала вырезали участки размером 3 x 3 см², тщательно их прополаскивали в стерильной водопроводной воде для отмывки дезинфицирующего средства и помещали в пробирки с МПБ.

Все пробирки с посевами инкубировали в течение 10 суток при 36±1°C.

Эффективность обеззараживания оценивали по наличию или отсутствию роста микроорганизмов в опытных пробирках.

Результаты испытаний:

При осмотре в проходящем дневном свете во всех опытных пробирках в течение 10 суток роста микроорганизмов не обнаружено, питательные среды оставались стерильными.

Заключение: дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», № 20180003, дата изготовления 12.2018 г., № 20190002, дата изготовления 04.2019 г., а также серия №20200003, дата изготовления 04.2020 г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, по испытанным параметрам соответствует требованиям СТ ТОО 0712400184450-02-2019.

Подписи:

Председатель комиссии:



Кенжебаев Т.Б., эксперт «Управление биологической безопасности и перемещаемых объектов», Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

Члены комиссии:



Таранов Д.С., и.о. заведующего лабораторией «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

July

By -

Boony

Исполнитель: 

Фирсова С.А., заведующий лабораторией «Национальная коллекция депонированных штаммов микроорганизмов» Алматинского филиала РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

ПРОТОКОЛ № 6
проведения апробации ветеринарного препарата/кормовой добавки
ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕЕ ВЕТЕРИНАРНОЕ СРЕДСТВО «БА-12»

Цель испытания: производственные испытания в полевых условиях (определение бактерицидной и спороцидной активности дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12»)

Основание для испытаний: Приказ Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК № 248 от 05.10.2020 года.

Место проведения испытаний: территория сибирезвеного очага в селе «Карабулак» Талгарского района Алматинской области, АФ РГП на ПХВ «НРЦВ» КВКиН МСХ РК, г. Алматы.

Сроки проведения испытаний: начало - 03.12.2020 года
окончание - 14.12.2020 года.

Аппаратура, материалы, реактивы (животные):

- дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», серия №20180003, дата изготовления 12.2018г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, 1 флакон (Основной раствор), 1 флакон (Буферный раствор);
- дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», серия №20190002, дата изготовления 04.2019 г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, 1 флакон (Основной раствор), 1 флакон (Буферный раствор);
- дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», серия №20200003, дата изготовления 04.2020 г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, 1 флакон (Основной раствор), 1 флакон (Буферный раствор);

- опрыскиватель для дезинфекции;
- автоклав вертикальный по действующей нормативной документации;
- термостат с температурой $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$, $(22 \pm 2)^\circ\text{C}$;
- пробирки стеклянные по ГОСТ 25336;
- пробки ватно-марлевые по действующей нормативной документации;
- физиологический раствор стерильный;
- бульон мясопептонный (МПБ) по ГОСТ 20730;
- пипетки Пастера стерильные, объемом $3,0\text{ см}^3$;
- тест-культура *Bacillus anthracis* 2-ая вакцина Ценковского;
- тест-культура *Bacillus anthracis* штамм 55 ВНИИВВиМ;
- емкости для дезинфицирующего средства, объемом 10,0 л;
- гидроксид натрия (NaOH) 10%-ный водный раствор;
- стерильные пластиковые шпатели для отбора проб;
- штыковая лопата;
- совок металлический;
- контейнеры для отбора проб стерильные;
- пластиковые емкости с крышкой объемом 3,0 л;
- вода водопроводная;
- полиэтиленовая пленка размером $1 \times 1\text{ м}^2$;
- пипетки Пастера стерильные, объемом 3 см^3 ;
- дез-хлор (раствор для дезинфекции);

- спирт этиловый, ректификованный по ГОСТ 5962;
- одноразовые противочумные костюмы;
- одноразовые: бахилы, маски, перчатки, халаты, шапочки.

Подготовка к испытанию.

Для проведения анализа было взято по одному флакону основного раствора и по одному флакону буферного растворов дезинфицирующего ветеринарного средства «БА-12» с различными сроками хранения (изг. 2018 г., 2019 г. и 2020 г.).

Для приготовления опытных образцов растворов (20% -ная концентрация) взяли 400,0 мл буферного раствора добавили 1200,0 мл обычной водопроводной воды и 400,0 мл основного раствора.

Каждый образец рабочего раствора (изг. 2018 г., 2019 г. и 2020 г.) готовили индивидуально и помещали в отдельные емкости.

Проверку качества обеззараживания проводили согласно Методических рекомендаций: «Организация санитарно - противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий при сибирской язве в Республике Казахстан», 2015 г.

В качестве объекта исследования использовали почву с территории сибиреязвенного захоронения в селе «Карабулак» Талгарского района Алматинской области, географические координаты 43° 24' 59.08587" и в.д. 77° 08' 23.68964".

Опыты проводили с использованием лунок на территории почвенного сибиреязвенного очага с почвой естественного залегания.

Для проведения эксперимента на территории почвенного очага (по периметру) подготовили три лунки (делянки) размером 20 x 20 см². Почва на подготовленных деланках естественного залегания. Перед началом опыта на каждой лунке провели расчистку верхнего слоя почвы от мусора, камней, корней травы на глубину 5 см от поверхности.

Проведение испытаний

Исследуемые растворы дезинфицирующего средства каждый индивидуально вносили в предварительно подготовленные лунки размером 20 x 20 см² в объеме по 2,0 л в каждую. После внесения раствора каждую лунку сверху накрывали полиэтиленовой пленкой для снижения испарений дезинфицирующего средства в период экспозиции опыта. Перед внесением растворов из каждой подготовленной лунки брали образцы проб почвы, которые служили контролем опыта.

Через 24 часа из обработанных лунок проводили отбор проб почвы конвертным методом, т.е. из четырех точек по углам и из одной в центре, с глубины 5 см, 10 см, 15 см и 20 см. Возле опытных лунок располагали полиэтиленовую пленку, на которую помещали пробы с каждого горизонта исследований. Из 5 проб каждого горизонта (5 см, 10 см, 15 см и 20 см) путем обычного смешивания готовили среднюю пробу.

Каждую среднюю пробу почвы индивидуально, помещали в биоконтейнер для дальнейших лабораторных исследований.

После окончания экспериментов всю территорию почвенного очага обработали свежеприготовленным 10%-ным раствором NaOH.

Все полученных пробы почвы (опытные и контрольные) индивидуально экстрагировали в стерильном физиологическом растворе в течение 2 часов. Полученные экстракты почвы высевали в пробирки с мясопептонным бульоном, в объеме 0,8-1,0 см³. Все пробирки с опытными и контрольными посевами помещали в термостат при 37 °С.

Оценку полученных результатов вели по помутнению бульонных культур.

Учет роста проводили ежедневно после посева в течение 10 суток.

Результаты испытаний.

При осмотре в проходящем дневном свете во всех опытных пробирках в течение 10 суток роста микроорганизмов не обнаружено, все питательные среды оставались стерильными.

В контрольных пробирках через 24 часа культивирования отмечено обильное помутнение бульона, что свидетельствует о бурном росте микроорганизмов.

Заключение: дезинфицирующее ветеринарное средство «БА-12», № 20180003, дата изготовления 12.2018 г., № 20190002, дата изготовления 04.2019 г., а также серия №20200003, дата изготовления 04.2020 г., изготовленное в ООО «НИКА» РФ, по испытанным параметрам соответствует требованиям СТ ТОО 0712400184450-02-2019.

Подписи:**Председатель комиссии:**


Кенжебаев Т.Б., эксперт «Управление биологической безопасности и перемещаемых объектов», Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.

Члены комиссии:


Таранов Д.С., и.о. заведующего лабораторией «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» КВКН МСХ РК.



Мухамеджанова А.К. специалист лаборатории «Регистрационные испытания, апробация ветеринарных препаратов» РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК



Динистанов С.Д., ветеринарный-санитарный инспектор Талгарской районной территориальной инспекции Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.



Горелов Ю.М., главный научный сотрудник ТОО «Казахский научно – исследовательский ветеринарный институт», доктор биологических наук, профессор.



Суших В.Ю., заведующий отделом «Эпизоотического мониторинга и оценки риска бактериальных болезней животных», ТОО «Казахский научно – исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.

Б. Канатов

Канатов Б.- специалист отдела «Эпизоотического мониторинга и оценки риска бактериальных болезней животных», ТОО «Казахский научно – исследовательский ветеринарный институт», кандидат ветеринарных наук.



Исполнитель:

Фирсова С.А., заведующий лабораторией «Национальная коллекция депонированных штаммов микроорганизмов» Алматинского филиала РГП на ПХВ «Национальный референтный центр по ветеринарии» Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК.