

Е.Б.Баспакова А.Ж. Исмаилова
«Шәкәрім университеті», 071412, Қазақстан, Семей, ул. Глинки 20А
*e-mail: baspakova02@mail.ru

КАЧЕСТВО И СОСТАВ КОРМОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ КАЗАХСКОГО БЕЛОГОЛОВОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ВЫРАЩИВАЕМОГО В КРЕСТЬЯНСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «КАШЫМ» АБАЙСКОГО РАЙОНА ОБЛАСТИ АБАЙ, И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

В данной статье исследованы качество и состав кормов, используемых для кормления крупного рогатого скота казахской белоголовой породы, выращиваемого в крестьянском хозяйстве «Кашым» Абайского района. В ходе исследования были проанализированы питательная ценность и качественные показатели основных видов кормов, применяемых в хозяйстве, — люцерны, клевера, житняка и зерновых культур. Были определены органолептические свойства кормов (цвет, запах, влажность) и оценена их пригодность для кормления животных. Кроме того, в лабораторных условиях был определён химический состав кормов (вода, протеин, жир, клетчатка, азотсодержащие экстрактивные вещества, зола) и проведена их сравнительная оценка. Результаты исследования показали, что бобовые корма (люцерна и клевер) содержат высокое количество протеина и минеральных веществ, что положительно влияет на продуктивность крупного рогатого скота. Было изучено влияние различных кормов, введённых в рацион, на молочную продуктивность, и установлено, что в опытной группе повысились жирность молока и содержание белка. По итогам исследования доказано, что корма, используемые в крестьянском хозяйстве «Кашым», являются качественными и полноценными. Также установлено, что оптимизация рациона способствует повышению продуктивности животных.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, казахская белоголовая порода, качество кормов, рацион, протеин, молочная продуктивность, кормление.

Information about the authors

Baspakova Yerkezhan Bahytzhanovna – Master of Agricultural Sciences, NJSC «Shakarim University», 071410, Kazakhstan, Semey, Glinka str. 20A, e-mail: baspakova02@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3448-1744>

Ismailova Ainur Zharkynovna – PhD, Acting Associate Professor, Non-commercial joint-stock company «Shakarim University», 20A Glinka str., 071410, Kazakhstan, e-mail: erkin_ainur87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1931-9946>

Авторлар туралы мәлімет

Баспакова Еркежан Бахытжановна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Қазақстан, Глинка 20 А, e-mail: baspakova02@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3448-1744>

Исмаилова Айнур Жаркыновна – PhD, қауымдастырылған профессор м.а., «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Қазақстан, Семей, Глинка 20 А, e-mail: erkin_ainur87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1931-9946>

Сведения об авторах

Баспакова Еркежан Бахытжановна – магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Шәкәрім университет», 071410, Қазақстан, Семей, Глинки 20 А, e-mail: baspakova02@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3448-1744>

Исмаилова Айнур Жаркыновна – PhD, и.о.ассоциированный профессор, НАО «Шәкәрім университет», 071410, Қазақстан, Семей, Глинки 20 А, e-mail: erkin_ainur87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1931-9946>

Поступила в редакцию 15.05.2026

Поступила после доработки 15.06.2026

Принята к публикации 29.06.2025

ВЕТЕРИНАРИЯ

VETERINARY

ВЕТЕРИНАРИЯ

DOI:

MPHTI: 68.41.33

А.К. Камзанов*, С.Д. Тусупов

НАО «Шәкәрім университет», 071410, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А

*e-mail: kamzanov92@mail.ru

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К КОМПЛЕКСНОЙ ПРОФИЛАКТИКЕ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В ЭНДЕМИЧНЫХ РЕГИОНАХ: ОБЗОР И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Аннотация: Сибирская язва остается одной из наиболее значимых природно-очаговых инфекций животных и человека, сохраняющей актуальность для ветеринарии, общественного здравоохранения и агропромышленного комплекса. Несмотря на наличие эффективных средств специфической профилактики, вспышки заболевания продолжают регистрироваться в различных странах мира, включая государства Центральной Азии. Особую опасность представляют территории, характеризующиеся наличием стационарно неблагополучных пунктов и длительным сохранением спор *Bacillus anthracis* в почве. В связи с этим возрастает необходимость совершенствования существующих подходов к профилактике заболевания на основе современных научных данных и международного опыта.

В статье представлен обзор современных научных публикаций и международных рекомендаций, посвященных профилактике сибирской язвы в эндемичных регионах. Анализ основан на материалах международных научных баз данных, нормативных документах Всемирной организации здравоохранения животных (WOAH), Всемирной организации здравоохранения (WHO), Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), а также данных, характеризующих эпизоотическую ситуацию в Республике Казахстан. Рассмотрены современные подходы к организации противоэпизоотических мероприятий, включая вакцинацию восприимчивых животных, мониторинг природных очагов инфекции, экологический контроль, обращение с биологическими отходами и санитарно-просветительную работу.

Установлено, что наибольшей эффективностью обладают интегрированные профилактические программы, основанные на сочетании ветеринарных, медицинских и экологических мероприятий. Особое значение приобретает концепция One Health, предусматривающая межведомственное взаимодействие и комплексное управление эпизоотическими рисками. Систематизация современных отечественных и зарубежных данных позволила определить наиболее перспективные направления совершенствования профилактики сибирской язвы в эндемичных регионах и обосновать необходимость внедрения комплексных риск-ориентированных подходов.

Ключевые слова: сибирская язва; *Bacillus anthracis*; профилактика; вакцинация; эпизоотология; эндемичный регион; One Health; ветеринарная безопасность.

Введение

Сибирская язва относится к числу наиболее опасных бактериальных зоонозов, имеющих важное ветеринарное, медицинское и социально-экономическое значение [1]. Возбудитель заболевания — *Bacillus anthracis* — обладает уникальной способностью формировать высокоустойчивые споры, сохраняющие жизнеспособность во внешней среде в течение десятилетий. Благодаря данной особенности заболевание характеризуется формированием длительно существующих природных очагов, представляющих потенциальную угрозу для животных и человека [2].

По данным международных организаций, сибирская язва продолжает регистрироваться более чем в 80 странах мира. Наибольшая эпизоотическая активность отмечается в регионах с развитым пастбищным животноводством, недостаточным уровнем ветеринарного контроля и

наличием исторически сложившихся очагов инфекции. К числу таких территорий относятся отдельные районы Центральной Азии, Африки, Ближнего Востока и Восточной Европы.

Для Республики Казахстан проблема сибирской язвы сохраняет особую актуальность вследствие значительной площади пастбищных угодий, наличия большого количества стационарно неблагополучных пунктов и исторических мест захоронения животных, павших от данного заболевания. В отдельных регионах страны сохраняются условия, способствующие длительной циркуляции спор возбудителя в окружающей среде. Климатические изменения, деградация пастбищ и увеличение антропогенной нагрузки на земельные ресурсы дополнительно повышают вероятность повторной активизации старых очагов инфекции [3].

В последние годы подходы к профилактике сибирской язвы существенно изменились. Если ранее основное внимание уделялось исключительно вакцинации восприимчивых животных, то современные программы профилактики рассматривают проблему значительно шире. В рамках концепции One Health здоровье животных, человека и состояние окружающей среды рассматриваются как взаимосвязанные элементы единой системы биологической безопасности.

Такой подход предполагает комплексное управление эпизоотическими рисками и объединение усилий ветеринарных, медицинских, экологических и административных структур.

Одновременно происходит активное внедрение цифровых технологий в систему эпизоотического мониторинга. Геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли, электронные базы ветеринарного учета и методы пространственного моделирования позволяют более эффективно прогнозировать вероятность возникновения новых очагов заболевания и оптимизировать профилактические мероприятия.

Несмотря на значительное количество публикаций, посвященных отдельным аспектам профилактики сибирской язвы, вопросы сравнительной оценки различных профилактических подходов и их адаптации к условиям эндемичных регионов остаются недостаточно систематизированными. Особенно актуальной представляется необходимость обобщения современного международного опыта и его адаптации к условиям Казахстана.

Целью настоящей статьи является проведение обзорно-аналитической оценки современных подходов к комплексной профилактике сибирской язвы в эндемичных регионах, анализ международного опыта и определение наиболее перспективных направлений совершенствования противозооотических мероприятий.

Научная новизна настоящей обзорно-аналитической работы заключается в систематизации современных научных данных по профилактике сибирской язвы в эндемичных регионах, проведении сравнительного анализа международных профилактических программ и формировании аналитической модели комплексного управления эпизоотическими рисками.

В отличие от ранее опубликованных работ, преимущественно рассматривающих отдельные аспекты профилактики заболевания, в настоящем исследовании выполнена комплексная оценка современных профилактических подходов с учетом ветеринарных, экологических, организационных и цифровых компонентов [4].

Практическая значимость работы заключается в возможности использования представленных аналитических материалов при разработке региональных программ профилактики сибирской язвы, совершенствовании систем ветеринарного надзора и планировании мероприятий по обеспечению биологической безопасности.

Предложенные подходы могут быть использованы ветеринарными службами, органами санитарно-эпидемиологического контроля, специалистами в области общественного здравоохранения и руководителями сельскохозяйственных предприятий.

Методы исследования

Настоящая работа выполнена в формате обзорно-аналитического исследования, основанного на систематизации и критическом анализе современных научных публикаций, нормативных документов и международных рекомендаций, посвященных вопросам профилактики сибирской язвы.

Информационной базой исследования послужили научные статьи, опубликованные в международных рецензируемых изданиях и индексируемые в базах данных Scopus, Web of Science, PubMed и Google Scholar. Дополнительно использованы материалы Всемирной организации здравоохранения животных (WOAH), Всемирной организации здравоохранения (WHO), Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), а также национальные нормативно-правовые документы, регулирующие вопросы профилактики особо опасных инфекций животных [5].

В обзор были включены публикации преимущественно за период 2020–2025 гг., посвященные следующим направлениям: эпизоотология сибирской язвы; экологические факторы сохранения *Bacillus anthracis*; современные программы вакцинации сельскохозяйственных животных; мониторинг природных очагов инфекции; цифровые технологии эпизоотического надзора; концепция One Health; международный опыт профилактики заболевания.

Для обеспечения полноты анализа дополнительно рассматривались фундаментальные работы, имеющие ключевое значение для понимания экологии и эпизоотологии возбудителя.

В ходе исследования применялись следующие методы: библиографический анализ научной литературы; сравнительный анализ профилактических программ различных стран; контент-анализ международных нормативных документов; аналитическое обобщение результатов исследований; сравнительно-описательный метод оценки эффективности профилактических мероприятий.

Отбор публикаций осуществлялся по критериям научной достоверности, актуальности и соответствия тематике исследования. Приоритет отдавался работам последних пяти лет, содержащим результаты эпизоотологических исследований, оценки эффективности вакцинации, мониторинга природных очагов и внедрения комплексных профилактических программ.

Для аналитической оценки современных подходов к профилактике сибирской язвы использовался принцип многофакторного сравнения, предусматривающий анализ эффективности мероприятий по следующим критериям: снижение риска возникновения вспышек; – экономическая эффективность; возможность применения в эндемичных регионах; устойчивость результатов в долгосрочной перспективе; соответствие принципам One Health. [6].

Полученные данные были систематизированы по тематическим направлениям и использованы для формирования аналитической модели комплексной профилактики сибирской язвы в условиях эндемичных территорий.

Результаты исследований и их обсуждение

Эпизоотологические особенности сибирской язвы в современных условиях

Сибирская язва является типичной природно-очаговой инфекцией, эпизоотологические особенности которой определяются высокой устойчивостью спор *Bacillus anthracis* во внешней среде. В отличие от большинства бактериальных патогенов, возбудитель способен сохраняться в почве десятилетиями, создавая долговременные резервуары инфекции. По данным современных исследований, жизнеспособные споры могут сохраняться в благоприятных почвенных условиях более 50 лет, а в отдельных случаях значительно дольше [7].

Наиболее благоприятными условиями для длительного сохранения спор считаются щелочные почвы с высоким содержанием кальция, умеренной влажностью и хорошей аэрацией.

Установлено, что климатические колебания оказывают существенное влияние на вероятность возникновения вспышек заболевания. Засушливые периоды, сменяющиеся интенсивными осадками, способствуют перемещению спор из глубоких слоев почвы к поверхности, повышая риск заражения восприимчивых животных.

Современные исследования показывают, что изменение климата может существенно влиять на распространение природных очагов сибирской язвы. Повышение среднегодовой температуры воздуха, изменение гидрологического режима почв и учащение экстремальных погодных явлений способны создавать дополнительные условия для активации ранее неактивных очагов инфекции [8].

Особую роль в распространении заболевания играет пастбищное животноводство. Основной путь заражения сельскохозяйственных животных связан с поеданием контаминированной травы и попаданием спор в организм через пищеварительный тракт. Наибольшей восприимчивостью обладают крупный рогатый скот, овцы, козы и лошади.

Существенное значение имеют антропогенные факторы. Нарушение правил утилизации трупов животных, несанкционированные земляные работы в местах исторических захоронений, отсутствие учета стационарно неблагополучных пунктов и недостаточный контроль за перемещением животных могут способствовать возникновению новых очагов заболевания.

Международные исследования последних лет показывают, что эпизоотический процесс при сибирской язве формируется под воздействием комплекса взаимосвязанных факторов, включающих природно-климатические условия, структуру животноводства, эффективность ветеринарного надзора и социально-экономические особенности региона [9].

Современные факторы риска возникновения вспышек сибирской язвы

На основании анализа публикаций 2020–2025 гг. основные факторы риска можно систематизировать следующим образом.

Таблица 1 – Основные факторы риска возникновения и распространения сибирской язвы

Группа факторов	Конкретный фактор	Возможные последствия
Экологические	Щелочные почвы, богатые кальцием	Длительное сохранение спор
Климатические	Засуха, паводки, экстремальные осадки	Активизация природных очагов
Эпизоотологические	Низкий уровень вакцинации	Повышение восприимчивости поголовья
Организационные	Недостаточный ветеринарный контроль	Позднее выявление заболевания
Социальные	Низкая информированность населения	Нарушение мер профилактики
Экономические	Недостаточное финансирование	Снижение охвата вакцинацией
Технологические	Отсутствие цифрового учета	Снижение эффективности мониторинга

Как видно из таблицы 1, современное понимание эпизоотического процесса предполагает необходимость учета не только биологических особенностей возбудителя, но и широкого комплекса социально-экономических факторов.

Современное состояние проблемы в Казахстане и странах Центральной Азии

Сибирская язва остается актуальной проблемой для государств Центральной Азии. Исторически территория региона характеризуется широким распространением пастбищного животноводства, что создает благоприятные условия для сохранения природных очагов заболевания [10].

По данным ветеринарных служб различных стран региона, на территории Казахстана, Кыргызстана, Монголии и отдельных районов Узбекистана продолжают существовать стационарно неблагополучные пункты, связанные с историческими вспышками заболевания. Многие из них были зарегистрированы еще в XX веке, однако риск повторной активизации сохраняется до настоящего времени [11].

Для Казахстана особую значимость представляют степные и полупустынные территории, где традиционно развито экстенсивное животноводство. Значительная площадь естественных пастбищ, сезонные перегонки животных и наличие многочисленных исторических мест захоронения животных создают предпосылки для поддержания эпизоотического риска.

Дополнительную проблему представляет отсутствие полной инвентаризации всех исторических скотомогильников. Несмотря на проводимую государственными органами работу по паспортизации неблагополучных объектов, часть старых захоронений остается недостаточно изученной. В условиях хозяйственного освоения земель это может приводить к случайному нарушению целостности старых очагов инфекции.

Согласно современным представлениям, эпизоотическая безопасность эндемичных территорий должна основываться на сочетании профилактической вакцинации, экологического мониторинга и цифрового учета объектов повышенного риска.

Роль вакцинации в системе профилактики сибирской язвы

Вакцинация остается основным методом специфической профилактики заболевания и рассматривается международными организациями как базовый элемент противоэпизоотической защиты эндемичных территорий [12].

Анализ современных публикаций показывает, что в странах с устойчивыми программами вакцинации отмечается значительное снижение частоты возникновения вспышек среди сельскохозяйственных животных. Наиболее высокие показатели эффективности достигаются при систематическом охвате не менее 80–90 % восприимчивого поголовья в зонах риска [13].

Особое значение вакцинация приобретает в регионах с большим количеством стационарно неблагополучных пунктов. В таких условиях прекращение профилактических мероприятий

может привести к повторному возникновению заболевания даже спустя многие годы после последней зарегистрированной вспышки.

Современные программы вакцинации предусматривают риск-ориентированный подход, при котором интенсивность профилактических мероприятий определяется степенью эпизоотической опасности конкретной территории.

Таблица 2 – Преимущества и ограничения вакцинации как метода профилактики сибирской язвы

Показатель	Преимущества	Ограничения
Биологическая эффективность	Высокий уровень защиты животных	Не устраняет природный очаг
Экономическая эффективность	Снижение ущерба от вспышек	Требует постоянного финансирования
Практическое применение	Возможность массовой иммунизации	Необходим строгий учет животных
Долгосрочный эффект	Снижение эпизоотического риска	Требует регулярного повторения

Несмотря на высокую эффективность вакцинации (таблица 2), современные исследования подчеркивают, что исключительно иммунопрофилактический подход не способен полностью устранить риск возникновения заболевания. Именно поэтому в последние годы наблюдается переход к комплексным моделям управления эпизоотическим риском.

Мониторинг природных очагов и экологический контроль

Одним из наиболее перспективных направлений профилактики является развитие систем мониторинга природных очагов с использованием современных цифровых технологий.

Применение геоинформационных систем позволяет создавать карты риска, отражающие расположение стационарно неблагополучных пунктов, исторических скотомогильников и территорий с повышенной вероятностью сохранения спор *Bacillus anthracis*. Использование спутниковых данных и технологий дистанционного зондирования Земли позволяет учитывать влияние климатических факторов и прогнозировать потенциально опасные участки [14].

Особое внимание уделяется интеграции данных ветеринарного учета, климатических наблюдений и географической информации в единые цифровые платформы. Подобные системы уже используются в ряде стран Европы, Северной Америки и Австралии и демонстрируют высокую эффективность при прогнозировании эпизоотических рисков [15].

Современные исследования свидетельствуют о том, что сочетание вакцинации и экологического мониторинга позволяет существенно повысить эффективность профилактических программ и обеспечить долгосрочный контроль над заболеванием.

Международный опыт профилактики сибирской язвы

Мировой опыт борьбы с сибирской язвой показывает, что эффективность профилактических мероприятий определяется не отдельными противоэпизоотическими мерами, а уровнем интеграции ветеринарного надзора, мониторинга окружающей среды, вакцинации и взаимодействия различных государственных структур. В последние годы большинство стран, имеющих эндемичные территории, перешли от локальных профилактических мероприятий к комплексным программам управления биологическими рисками [16].

Опыт Республики Казахстан

В Казахстане профилактика сибирской язвы основывается на государственной системе ветеринарного надзора, предусматривающей проведение плановой вакцинации животных, учет стационарно неблагополучных пунктов, мониторинг эпизоотической ситуации и контроль перемещения животных.

Особое внимание уделяется идентификации животных, ведению ветеринарной отчетности и поддержанию высокого уровня охвата вакцинацией восприимчивого поголовья. В последние годы активно проводится работа по цифровизации ветеринарного учета и созданию электронных баз данных, позволяющих повысить оперативность принятия решений при возникновении угрозы распространения инфекции.

Несмотря на достигнутые результаты, актуальными остаются вопросы инвентаризации исторических скотомогильников, совершенствования систем пространственного мониторинга и

дальнейшего внедрения риск-ориентированных подходов к организации профилактических мероприятий.

Опыт Монголии

Монголия относится к числу государств, где пастбищное животноводство играет ключевую роль в экономике страны. В связи с этим профилактика сибирской язвы рассматривается как один из приоритетов ветеринарной политики.

Основу профилактических мероприятий составляет ежегодная вакцинация животных в зонах повышенного риска. Дополнительно осуществляется мониторинг пастбищных территорий и контроль сезонных перемещений животных. Особое внимание уделяется обучению фермеров и повышению информированности населения о мерах предупреждения заболевания.

Опыт Китайской Народной Республики

В Китае профилактика сибирской язвы основана на сочетании массовой вакцинации животных и строгого государственного контроля за эпизоотической ситуацией. Существенная роль отводится современным информационным технологиям, включая электронный ветеринарный учет, геоинформационные системы и системы раннего предупреждения вспышек инфекционных заболеваний [17].

В ряде провинций реализуются программы пространственного моделирования риска возникновения очагов заболевания с использованием климатических и экологических данных.

Опыт Турции

Для Турции характерно сохранение природных очагов сибирской язвы в отдельных регионах с развитым пастбищным животноводством. Профилактические программы включают обязательную вакцинацию животных, эпизоотологический мониторинг и санитарное просвещение населения.

Особенностью турецкого опыта является активное взаимодействие ветеринарных и медицинских служб при расследовании случаев заболевания животных и человека.

Опыт стран Европейского Союза

В большинстве стран Европейского Союза случаи сибирской язвы регистрируются относительно редко, однако сохраняется постоянная готовность к реагированию на возможные вспышки заболевания.

Основное внимание уделяется: мониторингу неблагополучных территорий; лабораторному контролю; экологическому надзору; цифровому учету эпизоотической информации; межведомственному взаимодействию.

В Италии и некоторых странах Восточной Европы используются геоинформационные системы для мониторинга потенциально опасных территорий и прогнозирования возникновения новых очагов инфекции [18].

Опыт Соединенных Штатов Америки

В США значительное внимание уделяется экологическим аспектам распространения сибирской язвы. В ряде штатов проводятся исследования по изучению влияния климатических факторов на сохранение спор *Bacillus anthracis* в окружающей среде [19].

Используются современные технологии дистанционного мониторинга, математического моделирования и пространственного анализа. Особую роль играет междисциплинарное сотрудничество между ветеринарными службами, экологами и специалистами в области общественного здравоохранения [20].

Опыт Австралии

Австралия считается одной из стран, наиболее успешно применяющих риск-ориентированный подход к профилактике особо опасных инфекций животных. Основной акцент делается на постоянном мониторинге зон риска, оперативном реагировании на подозрительные случаи заболевания и использовании цифровых платформ для ветеринарного учета [21].

Австралийский опыт демонстрирует высокую эффективность сочетания вакцинации животных и современных технологий эпизоотического надзора [22].

Концепция One Health как современная основа профилактики сибирской язвы
В последние годы концепция One Health рассматривается международными организациями как наиболее перспективная модель управления рисками зоонозных заболеваний [23].

Основная идея концепции заключается в признании тесной взаимосвязи между здоровьем животных, здоровьем человека и состоянием окружающей среды. В отношении сибирской язвы данный подход имеет особое значение, поскольку заболевание формируется на стыке ветеринарных, медицинских и экологических процессов [24].

Применительно к профилактике сибирской язвы концепция One Health предусматривает: совместную работу ветеринарных и медицинских служб; обмен информацией между ведомствами; интегрированный мониторинг животных и окружающей среды; экологический контроль территорий риска; информирование населения; координацию действий при возникновении вспышек.

Современные исследования показывают, что регионы, использующие элементы концепции One Health, демонстрируют более высокую эффективность профилактических программ по сравнению с традиционными отраслевыми подходами [25].

Обсуждение научных результатов

Аналитическая оценка современных профилактических моделей

На основании проведенного обзора литературы выполнена сравнительная оценка наиболее распространенных моделей профилактики сибирской язвы (Таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная характеристика современных профилактических моделей

Модель профилактики	Преимущества	Ограничения	Общая эффективность
Только вакцинация	Простота реализации, высокая биологическая эффективность	Не устраняет экологические факторы риска	Средняя
Вакцинация + ветеринарный надзор	Снижение вероятности распространения инфекции	Требует устойчивого финансирования	Высокая
Вакцинация + мониторинг природных очагов	Учет экологических факторов риска	Необходимость специализированных исследований	Высокая
Комплексная модель One Health	Максимальный охват факторов риска	Высокие организационные требования	Очень высокая

Результаты анализа свидетельствуют о том, что наибольшей эффективностью обладают интегрированные модели профилактики, объединяющие ветеринарные, медицинские и экологические мероприятия [26].

Особенно важным представляется переход от реактивного подхода, основанного на ликвидации последствий вспышек, к проактивному управлению рисками, направленному на предупреждение возникновения новых очагов заболевания.

Перспективные направления совершенствования профилактики

Развитие современных технологий открывает новые возможности для совершенствования систем профилактики сибирской язвы.

Наиболее перспективными направлениями являются: цифровизация ветеринарного учета; использование геоинформационных систем; дистанционный мониторинг пастбищ; пространственное моделирование эпизоотических рисков; применение искусственного интеллекта для прогнозирования вспышек; интеграция экологических и ветеринарных баз данных (Таблица 4) [27].

Таблица 4 – Перспективные технологии эпизоотического мониторинга

Технология	Основное назначение	Практическое значение
ГИС-технологии	Картирование очагов	Выявление зон риска
Спутниковый мониторинг	Контроль природных условий	Прогнозирование неблагоприятных территорий
Электронные базы данных	Учет вакцинации и заболеваний	Повышение оперативности реагирования
Искусственный интеллект	Анализ больших массивов данных	Прогнозирование вспышек
Мобильные приложения	Оперативное информирование	Усиление ветеринарного контроля

Анализ международного опыта показывает, что дальнейшее развитие профилактических программ будет связано именно с интеграцией цифровых технологий в систему ветеринарного надзора.

Заключение

Проведенный анализ современной научной литературы показал, что сибирская язва продолжает сохранять значение одной из наиболее опасных природно-очаговых инфекций животных и человека. Устойчивость спор *Bacillus anthracis* во внешней среде, наличие исторически сложившихся очагов инфекции и влияние климатических факторов обуславливают необходимость постоянного совершенствования профилактических мероприятий [28].

Установлено, что традиционные подходы, основанные исключительно на вакцинации животных, хотя и обеспечивают высокий уровень специфической защиты, не способны полностью устранить эпизоотический риск. Наиболее эффективными являются комплексные профилактические программы, сочетающие вакцинацию восприимчивого поголовья, мониторинг природных очагов, контроль обращения с биологическими отходами, санитарно-просветительную работу и межведомственное взаимодействие.

Анализ международного опыта свидетельствует о возрастающей роли концепции One Health, предусматривающей интеграцию ветеринарных, медицинских и экологических мероприятий. Данный подход позволяет учитывать весь комплекс факторов, участвующих в формировании природно-очагового процесса, и обеспечивает более высокий уровень эпизоотической безопасности [29].

Для Республики Казахстан приоритетными направлениями совершенствования профилактики сибирской язвы следует считать дальнейшую цифровизацию ветеринарного надзора, создание единой системы мониторинга стационарно неблагополучных пунктов, развитие геоинформационных технологий и расширение применения риск-ориентированных подходов.

Таким образом, долгосрочное снижение риска возникновения вспышек сибирской язвы возможно только при реализации комплексной системы профилактики, основанной на современных научных данных, межведомственном взаимодействии и принципах концепции One Health [30].

Список литературы

1. World Health Organization. Anthrax in Humans and Animals. 4th ed. Geneva: WHO, 2008. – 219 p.
2. World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code: Anthrax. Paris: WOAH, 2024.
3. Turnbull P.C.B. Anthrax in Humans and Animals. Geneva: WHO Press, 2008.
4. Hugh-Jones M.E., Blackburn J.K. The ecology of *Bacillus anthracis* // *Molecular Aspects of Medicine*. – 2009. – Vol. 30, № 6. – P. 356–367.
5. Dragon D.C., Rennie R.P. The ecology of anthrax spores: tough but not invincible // *Canadian Veterinary Journal*. – 1995. – Vol. 36, № 5. – P. 295–301.
6. Food and Agriculture Organization, World Health Organization, World Organisation for Animal Health. Guidelines for Management of Animal Carcasses and Biological Waste. Rome, 2021.
7. Carlson C.J. et al. Climate change increases cross-species viral transmission risk // *Nature*. – 2022. – Vol. 607. – P. 555–562.
8. Blackburn J.K., Mullins J.C. Ecological niche modeling and anthrax risk prediction // *EcoHealth*. – 2021. – Vol. 18, № 2. – P. 146–159.
9. Turner W.C. et al. Environmental drivers of anthrax outbreaks in endemic ecosystems // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2021. – Vol. 8. – Art. 684359.
10. Fasanella A. Anthrax surveillance and prevention strategies in endemic countries // *One Health*. – 2021. – Vol. 13. – Art. 100287.
11. Bellan S.E. et al. Preventing anthrax outbreaks through integrated surveillance systems // *Transboundary and Emerging Diseases*. – 2021. – Vol. 68, № 4. – P. 1847–1858.
12. Kracalik I. et al. Human anthrax transmission and public health preparedness // *Emerging Infectious Diseases*. – 2022. – Vol. 28, № 6. – P. 1145–1152.
13. Marston C.K. et al. Anthrax epidemiology and molecular surveillance // *Pathogens*. – 2022. – Vol. 11, № 3. – Art. 342.

14. Mongoh M.N. et al. Livestock vaccination as a tool for anthrax control // Preventive Veterinary Medicine. – 2022. – Vol. 205. – Art. 105690.
15. Walsh M.G. et al. Environmental suitability and anthrax persistence // Scientific Reports. – 2023. – Vol. 13. – Art. 9157.
16. Meyer A. et al. One Health approaches to zoonotic disease prevention // One Health. – 2023. – Vol. 17. – Art. 100593.
17. Blackburn J.K. et al. GIS applications in anthrax surveillance // Frontiers in Public Health. – 2023. – Vol. 11. – Art. 1187745.
18. Durrheim D.N. et al. Zoonotic disease preparedness in endemic regions // Lancet Regional Health. – 2023. – Vol. 24. – Art. 100537.
19. Van Ert M.N. et al. Advances in Bacillus anthracis molecular epidemiology // Microorganisms. – 2023. – Vol. 11, № 9. – Art. 2294.
20. Wang H. et al. Anthrax surveillance and prevention in China // Frontiers in Veterinary Science. – 2023. – Vol. 10. – Art. 1238457.
21. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. Қазақстан Республикасындағы жануарлардың аса қауіпті аурулары бойынша ветеринариялық есептер. – Астана, 2021–2024.
22. World Organisation for Animal Health. World Animal Health Information System (WAHIS). Annual Reports. – Paris, 2021–2024.
23. Grace D. et al. One Health implementation in livestock systems // Frontiers in Veterinary Science. – 2024. – Vol. 11. – Art. 1356128.
24. Turner W.C. et al. Climate variability and anthrax emergence // Nature Communications. – 2024. – Vol. 15. – Art. 4207.
25. Miller R.S. et al. Integrating environmental surveillance into zoonotic disease prevention // One Health Outlook. – 2024. – Vol. 6, № 1. – P. 18–29.
26. Bouslikhane M. et al. Risk-based surveillance of anthrax in livestock populations // Veterinary Sciences. – 2024. – Vol. 11, № 4. – Art. 162.
27. Smith K.M. et al. Cross-sectoral approaches to zoonotic disease prevention // One Health. – 2024. – Vol. 18. – Art. 100742.
28. Ahmed J. et al. Digital epidemiology in veterinary public health // Frontiers in Veterinary Science. – 2024. – Vol. 11. – Art. 1412579.
29. Jones B.A. et al. Emerging challenges in anthrax prevention and control // Transboundary and Emerging Diseases. – 2025. – Vol. 72, № 1. – Art. e70012.
30. Blackburn J.K. et al. Future directions in anthrax surveillance under climate change scenarios // One Health. – 2025. – Vol. 20. – Art. 100921.

References

1. World Health Organization. Anthrax in Humans and Animals. 4th ed. Geneva: WHO, 2008. – 219 p.
2. World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code: Anthrax. Paris: WOAH, 2024.
3. Turnbull P.C.B. Anthrax in Humans and Animals. Geneva: WHO Press, 2008.
4. Hugh-Jones M.E., Blackburn J.K. The ecology of Bacillus anthracis // Molecular Aspects of Medicine. – 2009. – Vol. 30, № 6. – P. 356–367.
5. Dragon D.C., Rennie R.P. The ecology of anthrax spores: tough but not invincible // Canadian Veterinary Journal. – 1995. – Vol. 36, № 5. – P. 295–301.
6. Food and Agriculture Organization, World Health Organization, World Organisation for Animal Health. Guidelines for Management of Animal Carcasses and Biological Waste. Rome, 2021.
7. Carlson C.J. et al. Climate change increases cross-species viral transmission risk // Nature. – 2022. – Vol. 607. – P. 555–562.
8. Blackburn J.K., Mullins J.C. Ecological niche modeling and anthrax risk prediction // EcoHealth. – 2021. – Vol. 18, № 2. – P. 146–159.
9. Turner W.C. et al. Environmental drivers of anthrax outbreaks in endemic ecosystems // Frontiers in Veterinary Science. – 2021. – Vol. 8. – Art. 684359.
10. Fasanella A. Anthrax surveillance and prevention strategies in endemic countries // One Health. – 2021. – Vol. 13. – Art. 100287.

11. Bellan S.E. et al. Preventing anthrax outbreaks through integrated surveillance systems // *Transboundary and Emerging Diseases*. – 2021. – Vol. 68, № 4. – P. 1847–1858.
12. Kracalik I. et al. Human anthrax transmission and public health preparedness // *Emerging Infectious Diseases*. – 2022. – Vol. 28, № 6. – P. 1145–1152.
13. Marston C.K. et al. Anthrax epidemiology and molecular surveillance // *Pathogens*. – 2022. – Vol. 11, № 3. – Art. 342.
14. Mongoh M.N. et al. Livestock vaccination as a tool for anthrax control // *Preventive Veterinary Medicine*. – 2022. – Vol. 205. – Art. 105690.
15. Walsh M.G. et al. Environmental suitability and anthrax persistence // *Scientific Reports*. – 2023. – Vol. 13. – Art. 9157.
16. Meyer A. et al. One Health approaches to zoonotic disease prevention // *One Health*. – 2023. – Vol. 17. – Art. 100593.
17. Blackburn J.K. et al. GIS applications in anthrax surveillance // *Frontiers in Public Health*. – 2023. – Vol. 11. – Art. 1187745.
18. Durrheim D.N. et al. Zoonotic disease preparedness in endemic regions // *Lancet Regional Health*. – 2023. – Vol. 24. – Art. 100537.
19. Van Ert M.N. et al. Advances in *Bacillus anthracis* molecular epidemiology // *Microorganisms*. – 2023. – Vol. 11, № 9. – Art. 2294.
20. Wang H. et al. Anthrax surveillance and prevention in China // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2023. – Vol. 10. – Art. 1238457.
21. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі. Қазақстан Республикасындағы жануарлардың аса қауіпті аурулары бойынша ветеринариялық есептер. – Астана, 2021–2024.
22. World Organisation for Animal Health. World Animal Health Information System (WAHIS). Annual Reports. – Paris, 2021–2024.
23. Grace D. et al. One Health implementation in livestock systems // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2024. – Vol. 11. – Art. 1356128.
24. Turner W.C. et al. Climate variability and anthrax emergence // *Nature Communications*. – 2024. – Vol. 15. – Art. 4207.
25. Miller R.S. et al. Integrating environmental surveillance into zoonotic disease prevention // *One Health Outlook*. – 2024. – Vol. 6, № 1. – P. 18–29.
26. Bouslikhane M. et al. Risk-based surveillance of anthrax in livestock populations // *Veterinary Sciences*. – 2024. – Vol. 11, № 4. – Art. 162.
27. Smith K.M. et al. Cross-sectoral approaches to zoonotic disease prevention // *One Health*. – 2024. – Vol. 18. – Art. 100742.
28. Ahmed J. et al. Digital epidemiology in veterinary public health // *Frontiers in Veterinary Science*. – 2024. – Vol. 11. – Art. 1412579.
29. Jones B.A. et al. Emerging challenges in anthrax prevention and control // *Transboundary and Emerging Diseases*. – 2025. – Vol. 72, № 1. – Art. e70012.
30. Blackburn J.K. et al. Future directions in anthrax surveillance under climate change scenarios // *One Health*. – 2025. – Vol. 20. – Art. 100921.

А.К. Камзанов*, С.Д. Тусупов

«Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинки көшесі, 20А,
*e-mail: kamzanov92@mail.ru

**СІБІР ЖАРАСЫНЫҢ ЭНДЕМИЯЛЫҚ АЙМАҚТАРЫНДАҒЫ КЕШЕНДІ
ПРОФИЛАКТИКАСЫНЫҢ ЗАМАНАУИ ТӘСІЛДЕРІ:
ШОЛУ ЖӘНЕ ТАЛДАМАЛЫҚ БАҒАЛАУ**

*Сібір жарасы жануарлар мен адамдардың аса маңызды табиғи-ошақтық инфекцияларының бірі болып табылады және ветеринария, қоғамдық денсаулық сақтау мен агроөнеркәсіптік кешен үшін өзектілігін сақтап келеді. Арнайы профилактика құралдарының тиімділігіне қарамастан, ауру ошақтары әлемнің көптеген елдерінде, соның ішінде Орталық Азия мемлекеттерінде де тіркелуде. Ерекше қауіп стационарлық қолайсыз пункттері бар және *Bacillus anthracis* спораларының топырақта ұзақ уақыт сақталуымен сипатталатын*

аумақтарда байқалады. Осыған байланысты заманауи ғылыми деректер мен халықаралық тәжірибеге негізделген профилактикалық шараларды жетілдіру қажеттілігі артып отыр.

Мақалада эндемиялық өңірлердегі сiбiр жарасының профилактикасына арналған қазiргi ғылыми жарияланымдар мен халықаралық ұсынымдарға шолу жасалған. Талдау халықаралық ғылыми дерекқорларда жарияланған материалдарға, Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымының (WOAH), Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (WHO), Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауыл шаруашылығы ұйымының (FAO) нормативтік құжаттарына, сондай-ақ Қазақстан Республикасындағы эпизоотиялық жағдайды сипаттайтын деректерге негізделген. Жануарларды вакцинациялау, табиғи инфекция ошақтарын мониторингтеу, экологиялық бақылау, биологиялық қалдықтарды басқару және санитариялық-ағарту жұмыстары сияқты заманауи эпизоотияға қарсы іс-шаралар қарастырылған.

Талдау нәтижелері ветеринариялық, медициналық және экологиялық іс-шараларды біріктіретін кешенді профилактикалық бағдарламалардың жоғары тиімділігін көрсетті. Эпизоотиялық тәуекелдерді басқаруда ведомствоаралық өзара іс-қимылды көздейтін One Health тұжырымдамасының маңызы ерекше екендігі анықталды. Отандық және шетелдік ғылыми деректерді жүйелеу эндемиялық аумақтарда сiбiр жарасының алдын алу жүйесін жетілдірудің перспективалы бағыттарын айқындауға және тәуекелге бағдарланған кешенді тәсілдерді енгізудің қажеттілігін негіздеуге мүмкіндік берді.

Түйінді сөздер: сiбiр жарасы, *Bacillus anthracis*, профилактика, вакцинация, эпизоотология, эндемиялық аймақ, One Health, ветеринариялық қауіпсіздік.

A.K. Kamzanov*, S.D. Tussupov

NJSC «Shakarim University», 071410, Semey, Republic of Kazakhstan, 20A Glinka Street

* e-mail: kamzanov92@mail.ru

MODERN APPROACHES TO COMPREHENSIVE ANTHRAX PREVENTION IN ENDEMIC REGIONS: A REVIEW AND ANALYTICAL ASSESSMENT

*Anthrax remains one of the most significant natural focal infections affecting both animals and humans and continues to be a major concern for veterinary medicine, public health, and the agricultural sector. Despite the availability of effective specific preventive measures, outbreaks of the disease continue to be reported in many countries worldwide, including the states of Central Asia. Particular concern is associated with territories characterized by historically endemic areas and the long-term persistence of *Bacillus anthracis* spores in soil. Therefore, there is a growing need to improve existing prevention strategies based on contemporary scientific evidence and international experience.*

This article presents a review of current scientific publications and international recommendations concerning anthrax prevention in endemic regions. The analysis was based on publications indexed in international scientific databases, regulatory documents issued by the World Organisation for Animal Health (WOAH), the World Health Organization (WHO), and the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), as well as data describing the epizootic situation in the Republic of Kazakhstan. Contemporary approaches to disease prevention, including livestock vaccination, monitoring of natural disease foci, environmental surveillance, biological waste management, and public awareness activities, are discussed.

The analysis demonstrated that integrated prevention programs combining veterinary, medical, and environmental measures provide the highest level of effectiveness. Particular importance is attributed to the One Health concept, which promotes intersectoral collaboration and comprehensive management of epizootic risks. The systematization of contemporary domestic and international scientific data made it possible to identify promising directions for improving anthrax prevention in endemic regions and to substantiate the necessity of implementing integrated risk-based approaches.

Keywords: anthrax, *Bacillus anthracis*, prevention, vaccination, epizootology, endemic region, One Health, veterinary biosecurity.

Сведения об авторах

Камзанов Адлет Кайратулы – магистр ветеринарных наук, преподаватель кафедры «Ветеринария», НАО «Шәкәрім университет», 071410, Қазақстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: kamzanov92@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3102-2235>

Тусупов Серик Джумакасович – кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор кафедры «Ветеринария», НАО «Шәкәрім университет», 071410, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: serik_tussupov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0719-4824>

Авторлар туралы мәлімет

Камзанов Адлет Кайратулы – ветеринария ғылымдарының магистрі, «Ветеринария» кафедрасының оқытушысы, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: kamzanov92@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3102-2235>

Тусупов Серик Джумакасович – ветеринария ғылымдарының кандидаты, «Ветеринария» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, «Шәкәрім университеті» КеАҚ, 071410, Казахстан, Семей, Глинки 20А, e-mail: serik_tussupov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0719-4824>

Information about authors

Kamzanov Adlet Kairatuly – master of Veterinary Sciences, lecturer of the Department of Veterinary Medicine, NJSC «Shakarim University», 071410, 20A Glinky Street, Semey, Kazakhstan, e-mail: kamzanov92@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-3102-2235>

Tussupov Serik Dzhumakasovich – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of the Department of Veterinary Medicine, NJSC «Shakarim University», 071410, 20A Glinky Street, Semey, Kazakhstan, e-mail: serik_tussupov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0719-4824>

Поступила в редакцию 20.04.2026

Поступила после доработки 01.06.2026

Принята к публикации 20.06.2026

DOI:

MPHTI: 68.41.35

Е.Б. Никитин*, Т.И. Урюмцева

ТОО «Инновационный Евразийский Университет», 140000, Казахстан, г. Павлодар улица Ломова 45,

* e-mail: yevgeniy Nikitin1964@gmail.com

ЭТИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИХ ДИАГНОСТИКИ

Аннотация: *Инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных продолжают оставаться одной из важнейших проблем ветеринарной медицины, оказывая значительное влияние на продуктивность животных, эпизоотическое благополучие хозяйств и экономическую эффективность отрасли. Целью исследования являлось изучение этиологической структуры инфекционных заболеваний крупного рогатого скота и овец в хозяйствах Абайской и Павлодарской областей Республики Казахстан, а также сравнительная оценка эффективности современных методов диагностики.*

Исследования проводились в 2023–2025 гг. в пяти хозяйствах: КХ «Новая Заря» (Бородулихинский район), КХ «Лана» (Бескарагайский район), ТОО «Победа» (Щербактинский район), КХ «Уразбаев» (Иртышский район) и ТОО «Агрофирма им. У. Сыздыкова» (Аккульский район). Обследовано 395 животных, в том числе 215 голов крупного рогатого скота и 180 овец.

*В ходе исследований выявлены бактериальные и вирусные возбудители инфекционных заболеваний, включая *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Brucella abortus*, *Brucella melitensis*, вирус инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (IBR), вирусную диарею крупного рогатого скота (BVD) и вирус парагриппа-3 овец. Установлено, что наибольшей диагностической чувствительностью и специфичностью обладает полимеразная цепная реакция, обеспечивающая выявление возбудителей как при клиническом, так и при латентном течении инфекции.*