



Серия «Науки о Земле»  
2024. Т. 47. С. 18–30  
Онлайн-доступ к журналу:  
<http://izvestiageo.isu.ru/>

ИЗВЕСТИЯ  
Иркутского  
государственного  
университета

Научная статья

УДК 911.3:613.16(574)  
<https://doi.org/10.26516/2073-3402.2024.47.18>

## Пространственно-временной анализ природно-очаговых заболеваний (сибирская язва) на территории Северо-Казахстанской области

Г. З. Мажитова, С. В. Пашков\*

*Северо-Казахстанский университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Казахстан*

**Аннотация.** Представлены результаты исследования актуального для Северо-Казахстанской области природно-очагового заболевания – сибирской язвы. Исторически сложившаяся животноводческая специализация и чрезмерная концентрация скота (пусть и кратковременная) на ограниченной территории, наличие благоприятных природно-ландшафтных условий для сохранения возбудителя сибиреязвенной инфекции (прежде всего, почвенно-климатический фактор) обусловили формирование в пределах региона многочисленных очагов данного заболевания. Рассмотрены вопросы пространственно-временного проявления и распространения сибиреязвенной инфекции на территории региона. С помощью архивных, фондовых и статистических материалов выполнен ретроспективный анализ эпизоотического и эпидемического процессов сибирской язвы за 1938–2022 гг. Исследование выполнялось с использованием ГИС-технологий, созданы база данных и серия электронных карт, региональная тематическая геоинформационная система «Сибирская язва в Северо-Казахстанской области». Определено, что наибольшая потенциальная опасность (эпизоотическая и эпидемическая напряженность) проявления сибирской язвы характерна для северной и центральной частей региона. В границах природно-ландшафтных единиц максимальный риск проявления инфекции зафиксирован в колочной лесостепи и долине р. Ишим. Предложены практические рекомендации по усовершенствованию мероприятий, направленных на предупреждение заболевания: ежегодная полная вакцинация сельскохозяйственных животных, санитарно-эпидемиологический контроль за пунктами забоя скота и состоянием сибиреязвенных захоронений, установление и соблюдение охранной зоны при выпасе скота вблизи стационарно-неблагополучных очагов.

**Ключевые слова:** индекс эпизоотичности, природно-очаговые заболевания, Северо-Казахстанская область, сибирская язва, стационарно-неблагополучный пункт.

**Для цитирования:** Мажитова Г. З., Пашков С. В. Пространственно-временной анализ природно-очаговых заболеваний (сибирская язва) на территории Северо-Казахстанской области // Известия Иркутского государственного университета. Серия Науки о Земле. 2024. Т. 47. С. 18–30. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2024.47.18>

Original article

## Spatio-Temporal Analysis of Natural Focal Diseases on the Territory (Anthrax) of the North Kazakhstan Region

G. Z. Mazhitova, S. V. Pashkov\*

*M. Kozymbayev North Kazakhstan University, Petropavlovsk, Kazakhstan*

© Мажитова Г. З., Пашков С. В., 2024

\* Полные сведения об авторах см. на последней странице статьи.  
For complete information about the authors, see the last page of the article.

**Abstract.** The article presents the results of study of actual focal disease for the North Kazakhstan region – anthrax. The historically established livestock specialization and excessive concentration of livestock in a limited area (albeit short-term), the presence of favorable natural and landscape conditions for the preservation of the causative agent of anthrax infection (primarily the soil and climatic factor) led to the formation of numerous foci of this disease within the region. The questions of spatio-temporal manifestation and spread of anthrax infection on the territory of the region are considered. The retrospective analysis of the epizootic and epidemic processes of anthrax for 1938–2022 was performed using archival, stock, and statistical materials. The study was carried out using GIS technologies, then a database, a series of electronic maps and a regional thematic geoinformation system “Anthrax in the North Kazakhstan region” were created. It has been determined that the greatest potential danger (epizootic and epidemic intensity) of anthrax manifestations is typical for the northern and central parts of the region. Within the boundaries of natural landscape units, the maximum risk of anthrax infection was recorded in the forest and steppe area and the valley of the river Ishim. Practical recommendations are proposed for improving measures aimed at preventing anthrax: annual full vaccination of farm animals, sanitary and epidemiological control over slaughtering points and the state of anthrax burials, establishing and maintaining a buffer zone when grazing livestock near stationary-unfavorable foci.

**Keywords:** epizootic index, natural focal diseases, North Kazakhstan region, anthrax, stationary unfavorable point.

---

**For citation:** Mazhitova G.Z., Pashkov S.V. Spatio-Temporal Analysis of Natural Focal Diseases (Anthrax) on the Territory of the North Kazakhstan Region. *The Bulletin of Irkutsk State University. Series Earth Sciences*, 2024, vol. 47, pp. 18-30. <https://doi.org/10.26516/2073-3402.2024.47.18> (in Russian)

---

## Введение

Сибирская язва (*Febris carbunculosa*) относится к числу природно-очаговых заболеваний, представляющих серьезную угрозу общественному здоровью и наносящих значительный экономический ущерб, поскольку поражает сельскохозяйственных животных, и считается одной из наиболее опасных зоонозных инфекций. Потенциальная опасность обусловлена высокой стойкостью возбудителя к внешним факторам и эвентуальной способностью длительного сохранения в окружающей среде, большой долей летальности среди заболевших людей и инфицированных животных [Anthrax in ... , 2008; Избанова, Лухнова, Куница, 2017]. Сибирская язва периодически встречается на территории порядка 200 стран, что позволяет утверждать об устойчивости ее глобального нозоареала [Сайт программы ... , 2023]. Блезнь может носить характер массовых вспышек, эпидемий, эпизоотий, тем самым представлять источник биологической угрозы (оружия) [Friedlander, 2000; Лобзин, Волжанин, Захаренко, 2002]. Риск возникновения увеличивается в связи с изменением климата [Малхазова, Миронова, Башмакова, 2022].

В борьбе с сибиреязвенной болезнью большое внимание уделяется не только проведению специальных профилактических мероприятий, но и исследованиям закономерностей распространения, факторов, способствующих ее проявлению. К настоящему времени накоплен опыт паспортизации и картографирования стационарно неблагополучных населенных пунктов, выделения эпизоотических и эпидемических очагов сибиреязвенной инфекции [Мажитова, Мажитова, 2020; Мажитова, Пашков, 2021]. На различных территориальных уровнях выполняются исследования по оценке санитарно-эпизоотической и эпидемиологической ситуации, риска заражения людей и

сельскохозяйственных животных сибирской язвой, дифференциации территории и экологическое моделирование потенциальных мест существования возбудителя инфекции, причин, способствующих сохранению активности стационарно-неблагополучных пунктов (СНП). Тем не менее некоторые медико-географические аспекты, касающиеся пространственно-временного проявления эпизоотических и эпидемических очагов сибирской язвы с учетом региональных особенностей, остаются еще недостаточно изученными.

Объект исследования, Северо-Казахстанская область (СКО), находится на крайнем севере Казахстана, простираясь в зоне сочленения Западно-Сибирской равнины и Казахского мелкосопочника (Сарыарка), на стыке лесостепной и степной природных зон. Исследуемая территория в рамках изучаемой проблемы представляет огромный интерес, поскольку к середине XIX в. превратилась в крупнейший казахстанский район торговли скотом: на ежегодную ярмарку в г. Петропавловск одновременно сгонялось более миллиона голов [Семенов, 2010]. Лесостепная зона Казахстана, почти полностью (85 %) располагаясь в пределах СКО, благодаря мощной кормовой базе в советское время превратилась в ведущий природно-хозяйственный район молочного и молочно-мясного скотоводства республики с максимальной по стране плотностью КРС до 80 голов/100 га пастбищных угодий. Вблизи каждого крупного сельского населенного пункта (центральной усадьбы хозяйства) располагалась скотобойня, а вместе с ней – яма Беккари (биотермическая яма) для утилизации и обезвреживания биоостанков забоя. Наличие большого поголовья скота и птицы обусловило формирование в области широкой сети скотомогильников с максимальной плотностью на севере, особенно вокруг центров мясной и мясоперерабатывающей промышленности – г. Петропавловска, где функционировал старейший в КазССР и второй по мощности мясокомбинат, и пос. Смирново, где был создан один из крупнейших в СССР желатиновый завод.

В этой связи актуальной задачей является установление общих закономерностей территориального распространения сибирской язвы и проявления активности СНП на территории региона с учетом накопленных ранее сведений и оценки современной эпизоотолого-эпидемиологической ситуации, изучение влияния процессов ландшафтно-географических и социально-экономических факторов на развитие эпизоотического и эпидемического. Это позволит усовершенствовать санитарно-эпизоотологические и санитарно-эпидемиологические мероприятия и снизить риск активизации сибирской язвы.

Подобные исследования особенно важны в свете недавних вспышек сибирязвенной инфекции среди населения Казахстана (15 случаев массовой госпитализации после разделки туш и употребления в пищу мяса двух зараженных голов КРС зафиксировано в с. Ушкарасу Акмолинской области) и России (10 случаев в Воронежской области).

Цель исследования заключается в изучении с применением ГИС-технологий эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по сибирской язве, выявлении закономерностей ее пространственно-временного распространения и риска проявления на территории СКО.

### Материалы и методы исследования

Теоретической и методологической основой исследования послужили многочисленные публикации, посвященные изучению природно-очаговых заболеваний: А. А. Шошина (1962), Е. И. Игнатьева (1962, 1964), Б. В. Вершинского (1964, 1968), С. А. Куролапа (1997, 2000), А. А. Келлера, В. И. Кувакина (1998), И. А. Хлебовича (1972, 2001), С. М. Малхазовой (2001), В. И. Русанова (1973, 2004), Б. Б. Прохорова (1979, 2005, 2012), С. В. Рященко (1996, 2000, 2012), М. S. Meade (1998), G. G. Marten (2001), Т. В. Ватлиной (2009) и др.

В качестве информационной базы исследования использованы литературные, архивные, фондовые материалы, статистические данные по сибирезвенной инфекции, материалы по учету СНП по сибирской язве на территории СКО [Бюро национальной ... , 2023; Кадастр стационарно-неблагополучных ... , 2002; Сравнительные данные ... , 2000–2022]. Ретроспективный анализ эпизоотической и эпидемической ситуации в регионе проведен за период 1938–2022 гг. Привлечены результаты предшествующих исследований по сибирской язве [Абдрахманов, Муханбеткалиев, 2018; Джупина, 1996; Кадастр неблагополучных по ... , 1989; Колесов, 1976; Обзор эпидемической ... , 2018; Сибирская язва ... , 2019; Профилактика сибирской ... , 2020; Сибирская язва человека ... , 2008; Черкасский, 2002; Шушаев, 1993].

В работе применялись сравнительно-географический, картографический, математико-статистический, полевой методы, ГИС-технологии. Математико-статистическая обработка данных проводилась стандартными методами в Microsoft Excel. Разработка электронных нозогеографических карт выполнялась с использованием ArcGIS 10.5 (ESRI Inc.).

Исследование включало в себя следующие этапы: анализ опыта и результатов исследований сибирской язвы на территории региона, выполненные другими авторами; сбор и обработка статистических данных; создание базы данных и серии нозогеографических карт; пространственный анализ и интерпретация в ГИС-среде; разработка региональной тематической ГИС «Сибирская язва в Северо-Казахстанской области»; оценка степени неблагополучия и зонирования территории области по степени риска проявления сибирской язвы.

Для изучения проявления и распространения сибирской язвы на территории СКО в ГИС сформирована база данных. В нее включены сведения о населенных пунктах, в которых были зарегистрированы случаи заражения сельскохозяйственных животных и людей сибирезвенной инфекцией, а также количество случаев заражения, частота проявления заболевания, число очагов, их площадь.

Оценка медико-географической ситуации по сибирской язве, характера и степени выраженности риска проявления заболевания на территории региона проводилась посредством анализа активности эпизоотического и эпидемического процессов. Учитывалось число случаев заражения сельскохозяйственных животных и людей сибирезвенной инфекцией, количество лет

регистрации (частота) случаев заражения за рассматриваемый период. Кроме того, при выявлении степени неблагополучия территории и ее дифференциации по степени потенциального риска заражения сельскохозяйственных животных и людей сибирской язвой, учитывалось количество СНП и очагов заболевания (СНО), плотность СНП на 100 км<sup>2</sup>.

Для анализа и характеристики эпизоотического и эпидемического процессов рассчитаны индекс эпизоотичности и индекс эпидемичности (напряженности эпидемической ситуации), рассмотрена сопряженность эпизоотичности и эпидемичности сибирской язвы. Индекс эпизоотичности по М. Г. Таршису – отношение количества лет, в течение которых регистрировались случаи сибирской язвы (как у животных, так и у человека), к числу лет наблюдений. Расчет индексов и районирование территории выполнены по общепринятым методикам [Макаров, Махамат, 2019; Савицкий, Ботвинкин, 1976].

### Результаты исследований и их обсуждение

Выполненный в ГИС пространственный анализ эпидемической и эпизоотической ситуации позволил выделить особенности проявления сибиреязвенной инфекции на территории СКО, среди которых: спорадическая заболеваемость; возникновение локальных проявлений (выпшек) на общем фоне; неравномерность проявления по территории; преобладание заболеваемости животных.

По данным эпидемиологического и эпизоотологического анализа, территория СКО более 20 лет считалась свободной от сибирской язвы. Последний факт заболевания человека был зарегистрирован в 1994 г. (Тимирязевский район, с. Тимирязево), животных – в 1995 г. (район им. Г. Мусрепова, с. Гавриловка). В 2021 г., спустя продолжительный период отсутствия активизации эпизоотолого-эпидемиологической ситуации по сибирской язве, был выявлен единичный случай заражения головы КРС и человека, вследствие убоя и разделки животного (Акжарский р-н, с. Горьковское). Триггером появления сибирской язвы стал выпас скота вблизи скотомогильника, который был недостаточно изолирован [Сибирская язва ... , 2023].

Всего за анализируемый период среди населения региона зарегистрировано 13 случаев заражения сибирской язвой: в 1957, 1966, 1967, 1976, 1978, 1982, 1989, 1994 и 2021 гг. Заболевание зафиксировано в 5 (38 %) районах области: Аккайынском, Есильском, Жамбылском, Мамлютском и Тимирязевском. Проявление сибирской язвы среди людей носит единичный характер (1–3 случая заражения). Максимальный индекс эпизоотичности характерен для Аккайынского и Жамбылского р-нов – 0,035, индекс эпидемичности составил 0,11. Случаи заболевания человека в отсутствие регистрируемого заражения сельскохозяйственных животных не выявлено.

Среди сельскохозяйственных животных за рассматриваемый период зарегистрировано 507 случаев заражения сибирской язвой (КРС – 51,3 %, свиньи – 35,0 %, мелко-рогатый скот – 9,6 %, лошади – 4,1 %).

Заболеваемость животных отмечена во всех районах области. Наибольшее количество случаев заражения скота зарегистрировано в Аккайынском районе – 108 (22,2 %), в Айыртауском, Акжарском, Тайыншинском, Уалихановском районах – не более 5, в г. Петропавловске – 1.

Характер проявления сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных отличается продолжительным эпизоотическим процессом. За рассматриваемый период случаи заражения животных регистрировались 54 года. Индекс эпизоотичности в многолетней динамике составил 0,64. Пик напряженности эпизоотической ситуации приходится на периоды с 1938 по 1950 и с 1971 по 1980 г., что коррелирует с республиканскими максимумами [Профилактика сибирской ... , 2020].

По частоте случаев заражения или общему количеству лет регистрации заболевания сельскохозяйственных животных сибирской язвой, наиболее активное проявление отмечается в Кызылжарском (18 лет) и Аккайынском (17 лет) районах, Акжарском, Уалихановском районах и г. Петропавловске – 2, в Айыртауском районе – 1.

Рассматривая одновременное проявление сибирской язвы среди человека и животных, необходимо отметить ее невысокую сопряженность – 22,5 %.

Как уже было отмечено, на территории СКО располагается большое количество СНП по сибирской язве – населенных пунктов, животноводческих ферм, пастбищ, урочищ, на территории которых обнаружены эпизоотический или эпидемический очаги. В то же время, согласно новейшему районированию, область относится к регионам с относительным эпизоотолого-эпидемиологическим благополучием по сибирской язве [Сибирская язва ... , 2019].

Всего в области насчитывается 151 СНП по сибирской язве и 165 очагов [Абдрахманов, Муханбеткалиев, 2018; Бюро национальной ... , 2023; Кадастр стационарно-неблагополучных ... , 2002], неблагополучны по сибирской язве 24 % населенных пунктов области. В разрезе административных районов наибольшее количество СНП зафиксировано в Есильском (28 СНП, 30 СНО), т. е. в каждом втором населенном пункте имеется как минимум один сибирезывенный очаг. Наименьшее количество СНП и СНО отмечается в Акжарском районе (по одному). Максимальное количество выявленных СНП и СНО расположено на севере, в центральном и западном районах области, что обусловлено историческим и природно-ландшафтным факторами, единичные – отмечаются на юге и востоке региона (рис. 1, 2).

В разрезе административных единиц наиболее неблагополучны по сибирской язве Есильский и Аккайынский районы – более 55 % населенных пунктов, Жамбылский район, районы М. Жумабаева и Шал акына – 35 %, Кызылжарский, Мамлютский, Тимирязевский – 30 %. Относительно благополучная ситуация отмечается в районе им. Г. Мусрепова, Уалихановский, Айыртауский, Акжарский, Тайыншинский – от 3 до 15 %.

Все административные районы СКО по степени неблагополучия по сибирской язве (см. рис. 1, 2) были классифицированы на 4 группы (категории).

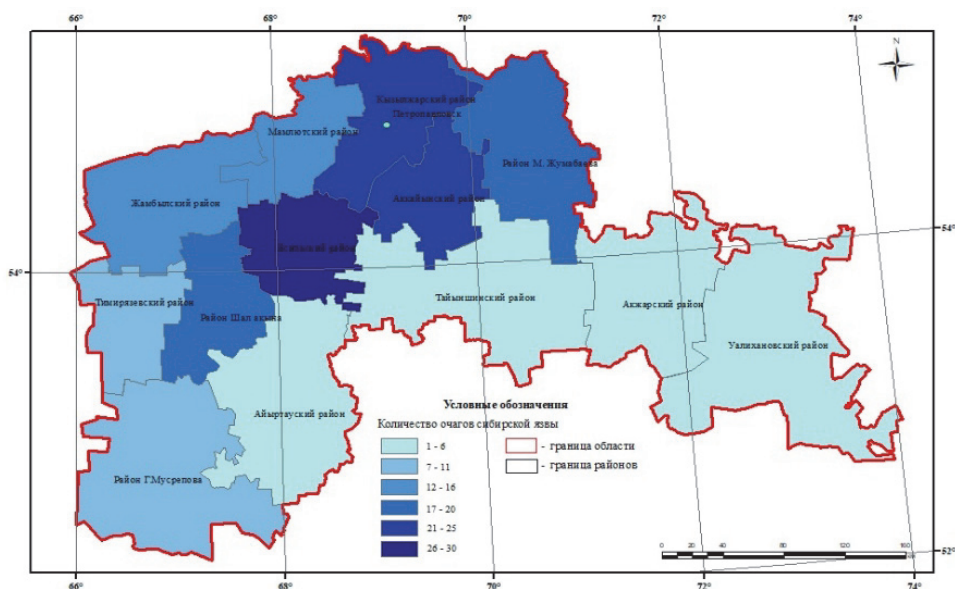


Рис. 1. Районирование территории Северо-Казхстанской области по количеству очагов сибирской язвы (1938–2022 гг.)

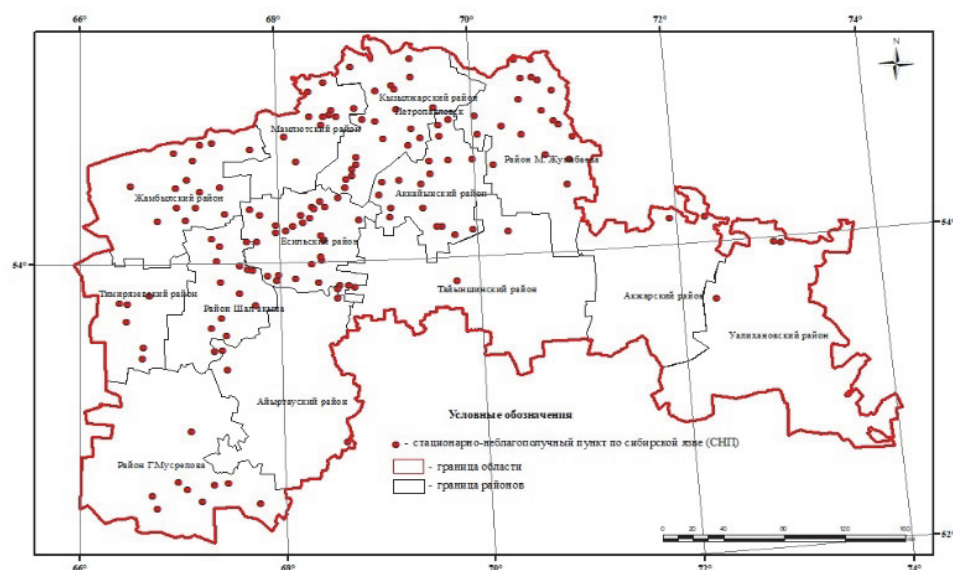


Рис. 2. Пространственное размещение стационарно-неблагополучных пунктов по сибирской язве на территории Северо-Казхстанской области (1938–2022 гг.)

1. Отмечаются единичные пункты и очаги сибиреязвенной инфекции (1–5 СНП, СНО), регистрируются единичные случаи заболевания животных (до 5), случаи заражения людей отсутствуют или единичны, частота проявления (количество лет регистрации) сибиреязвенной инфекции за рассматри-

ваемый период составляет 1–3 года, плотность СНП колеблется от 1,2 до 2,6 на 100 км<sup>2</sup>. К данной группе отнесены: Айыртауский, Акжарский, Уалихановский, Тайыншинский районы и г. Петропавловск.

2. Насчитываются 5–10 СНП и СНО, регистрируются периодические заболевания животных (37–64), единичны случаи заболевания людей, частота проявления сибирской язвы – 5–9 лет, плотность СНП составляет 8,1–11,1 на 100 км<sup>2</sup>. Данная группа включает два района – Тимирязевский, им. Г. Мусрепова.

3. Количество СНП и СНО составляет 10–15, отмечаются периодические заболевания животных (20–77), единичные случаи заболевания людей, количество лет регистрации сибирезвенной инфекции 6–10, плотность СНП составляет 20,1–26,8 на 100 км<sup>2</sup>. В эту группу включены Мамлютский, Жамбылский районы.

4. Насчитываются более 15 СНП и СНО, наблюдаются систематические проявления заболеваний животных (21–104), случаи заболевания людей единичны, частота проявления за рассматриваемый период – 8–18 лет, плотность СНП составляет 28,9–54,5 на 100 км<sup>2</sup>. К данной группе отнесены районы: Шал акына, Аккайынский, М. Жумабаева, Кызылжарский, Есильский.

Полученные данные позволили дифференцировать территорию СКО на следующие зоны риска проявления сибирской язвы:

– зона сравнительно высокого риска: включает районы с 3-й и 4-й степенью неблагополучия. Данная зона охватывает северную, западную и центральную части региона и составляет 40,9 % площади области. Здесь сконцентрировано подавляющее количество СНП и СНО (порядка 83,4–83,7 % от общего числа);

– зона относительно низкого риска: объединяет районы с 1 и 2 степенью неблагополучия. Данная зона охватывает восточный и южный сектора территории СКО (59,1 % от общей площади) и характеризуется минимальным количеством СНП и СНО (25–27, или 16,3–16,6 %).

Следует отметить, что подобное районирование хотя и дополняет предыдущие [Королева, Рахимбек, 2016; Сибирская язва ... , 2019], является условным и не снижает важности проведения превентивных мер для предотвращения сибирезвенной инфекции на всей территории области.

В среде ГИС проведен пространственный сопряженный анализ распространности сибирской язвы в границах природных единиц (при выделении использована схема деления [Атлас Северного ... , 1970; Чупахин, 1970]). Характер локализации СНП и очагов сибирской язвы позволил сделать вывод об их строгой приуроченности к определенным природно-ландшафтным условиям. Установлено, что большинство СНП по сибирской язве размещается в лесостепной зоне – 114 (75,5 %), при этом в границах южной (типичной) лесостепи насчитывается 11 СНП (7,3 %), колючной лесостепи – 103 СНП (68,2 %). На степную зону приходится 37 СНП (24,5 %), из них в подзоне умеренно-засушливой степи размещается 32 СНП (21,2 %), засушливой степи – 5 СНП (3,3 %), в подзоне сухих степей СНП не зафиксированы, что объясняется как крайне малым количеством населенных пунктов,



так и неблагоприятными для сибирезвенной инфекции почвенно-климатическими условиями. Помимо этого наблюдается отчетливая привязка СНП по сибирской язве к долине р. Ишим.

### **Заключение**

Наличие на территории СКО большого количества СНП и СНО сибирской язвы предопределяет необходимость проведения дальнейших детальных исследований характера эпизоотического, эпидемического процессов, факторов, оказывающих влияние на сохранение возбудителя болезни, активность очагов, прогнозирования ситуации.

Заболеваемость сибирской язвой среди людей и сельскохозяйственных животных в СКО за рассматриваемый период оставалась на близком к среднелетнему уровню, интенсивных эпидемических и эпизоотических проявлений не отмечалось.

Пространственно-временной анализ данных показал зависимость напряженности эпизоотического и эпидемического процессов сибирской язвы от количества неблагополучных пунктов, эпизоотических очагов, количества населенных пунктов.

С учетом выявленного количества СНП, очагов, более высокая потенциальная опасность (эпизоотическая и эпидемическая напряженность) проявления сибирской язвы на территории СКО сохраняется для ее северной и центральной частей: Кызылжарский, Есильский, Аккайынский районы. В границах природно-ландшафтных единиц к зоне повышенного риска проявления сибирской язвы относятся лесостепные ландшафты (подзона колочной лесостепи), долина р. Ишим с наиболее благоприятными для сохранения возбудителей сибирской язвы почвами, что позволяет утверждать о четко выраженной ландшафтной эпизоотологии.

Проведенный в среде ГИС пространственный сопряженный анализ расположения СНП и СНО, случаев регистрации заболеваний сибирезвенной инфекцией на территории региона, обусловил выделение двух зон риска, что позволит в дальнейшем актуализировать нозогеографическое районирование сибирской язвы в Казахстане.

Выявленные в СКО закономерности территориального распределения СНП и СНО сибирской язвы целесообразно использовать в дальнейшем для долгосрочного прогноза развития эпизоотической и эпидемической ситуации, что создает основу для последующего дифференцированного планирования и реализации профилактических мероприятий.

К подобным мероприятиям прежде всего относятся:

– ежегодная поголовная вакцинация сельскохозяйственных животных и мониторинг иммунологического статуса для создания устойчивого противосибирезвенного иммунитета;

– жесткий контроль и недопущение тайного забоя скота, поскольку все зафиксированные случаи заражения людей являлись следствием контакта с мясом зараженных животных;

- обязательная иммунопрофилактика контактных лиц, входящих в число контингента повышенного риска заражения от животных и продуктов животноводства (владельцы личного скота, ветеринары, зоотехники, работники мясоперерабатывающих производств);
- оперативная утилизация животных, павших в результате заражения сибирской язвой с соблюдением всех санитарных норм и требований;
- своевременное проведение всех ветеринарных и медицинских освидетельствований в случае подозрения на сибирскую язву у животных или человека;
- контроль за санитарным состоянием сибирезвенных захоронений (скотомогильников павших от инфекции животных), систематическое эпизоотологическое обследование СНП и СНО;
- установление и соблюдение охранной зоны при выпасе скота вблизи СНО.

Перечень вышеперечисленных противосибирезвенных мероприятий и характер их проведения зависят от локализации заболевания (эпизоотический очаг, СНП, почвенный очаг, угрожаемая территория), особенностей эпизоотического и эпидемиологического процесса. Весьма актуальной является интенсификация эпизоотологических обследований почв СНП и СНО (как активных, так и рецидивирующих) – основных резерватов возбудителей сибирской язвы. Наряду с этим следует учитывать прочие природно-географические (климатические, гидрологические др.) условия, а также производственно-экономические связи хозяйств, населенных пунктов, где выявлены случаи инфекции.

Несмотря на отсутствие в последние годы в СКО вспышек данного заболевания, существует потенциальная опасность реактивации очагов сибирезвенной болезни. Следовательно, необходимо особое внимание к эпидемиологической и эпизоотологической обстановке по данному заболеванию со стороны руководства региона, соответствующих ведомств и учреждений, совершенствование системы противосибирезвенных мероприятий прежде всего – изоляция большей частью никак не защищенных скотомогильников, которых в области всего насчитывается 161 единица.

### Список литературы

- Абдрахманов С. К., Муханбеткалиев Е. Е.* Эпизоотология и оценка риска сибирской язвы в Казахстане. Астана : Изд-во КазАТУ. 2018. 181 с.
- Атлас Северного Казахстана. М. : ГУГК, 1970. 208 с.
- Бюро национальной статистики Республики Казахстан. URL: <https://www.stat.gov.kz> (дата обращения: 15.08.2023).
- Джустина С. И.* Прогнозирование эпизоотической ситуации: (на модели эпизоотического процесса сибирской язвы). Новосибирск : СО РАСХН, 1996. 191 с.
- Избанова У. А., Лухнова Л. Ю., Куница Т. Н.* Современная эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по особо опасным инфекциям (сибирская язва, туляремия, бруцеллез) // Окружающая среда и здоровье человека. 2017. № 1. С. 23–37.
- Кадастр неблагополучных по сибирской язве пунктов в Казахской ССР / Н. Ж. Жанузаков, Б. Х. Шушаев, Б. М. Косжанов [и др.]. Алма-Ата, 1989. 152 с.
- Кадастр стационарно-неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Казахстан за 1948–2002 гг. Астана, 2002. 349 с.

- Колесов С. Г.* Сибирская язва. М. : Колос, 1976. 288 с.
- Королева Е. Г., Рахимбек С. К.* Пространственный анализ и интегральная оценка риска распространения природноочаговых болезней в Республике Казахстан // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2016. № 12. С. 38–42.
- Лобзин Ю. В., Волжанин В. М., Захаренко С. М.* Сибирская язва // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2002. Т. 4, № 2. С. 104–127.
- Мажитова Г. З., Мажитова Д. З.* Природно-очаговые заболевания на территории Северо-Казахстанской области // Материалы IV Международной научно-практической конференции. Петропавловск, 2020. С. 105–108.
- Мажитова Г. З., Пашков С. В.* Районирование территории Северо-Казахстанской области по степени потенциальной опасности проявления природно-очаговых заболеваний // Региональные геосистемы. 2021. № 45 (1). С. 51–62.
- Макаров В. В., Махамат Н. Я.* Глобальная эпизоотология сибирской язвы. 2. Заболеваемость человека как индикатор эпизоотического неблагополучия и факторы риска // Ветеринария сегодня. 2019. №1 (28). С. 63–67. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2019-1-28-63-67>
- Малхазова С. М., Миронова В. А., Башмакова И. Х.* Природноочаговые болезни в Арктике в условиях меняющегося климата // Вестник Московского университета. Серия 5, География. 2022. №1. С. 43–57.
- Обзор эпидемической, эпизоотической ситуации по сибирской язве в Казахстане, ближнем и дальнем зарубежье / Л. Ю. Лухнова, У. А. Избанова, Е. Б. Сансызбаева [и др.] // Медицина (Алматы). 2018. № 6 (192). С. 40–47.
- Профилактика сибирской язвы в Казахстане / Л. Ю. Лухнова, А. М. Айкимбаев, Т. К. Ерубаяев [и др.]. Алматы. 2020. 275 с.
- Сайт программы мониторинга инфекционных заболеваний (ProMED). URL: <https://promedmail.org/> (дата обращения: 15.08.2023)
- Савицкий В. И., Ботвинкин А. Д.* Районирование территории по степени эпидемической опасности : метод. рекомендации. Омск, 1976. 18 с.
- Семенов А. И.* Город Петропавловск за 200 лет (1752–1952 гг.). Петропавловск : Северный Казахстан, 2010. 196 с.
- Сибирская язва? Госпитализированы двое жителей Северо-Казахстанской области. URL: <https://pkzsk.info/sibirskaya-yazva-gospitalizirovany-dvoe-zhitelej-severo-kazakhstanskoy-oblasti> (дата обращения: 15.08.2023)
- Сибирская язва в Восточно-Казахстанской области/ Л. Ю. Лухнова, Т. К. Ерубаяев, У. А. Избанова [и др.]// Acta biomedica scientifica. 2019. № 4(5). С. 127–134. <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.5.20>
- Сибирская язва человека: эпидемиология, профилактика, диагностика, лечение / под ред. Л. И. Маринина. М. : Гигиена. 2008. 416 с.
- Сравнительные данные инфекционной заболеваемости в СКО / Департамент охраны общественного здоровья СКО КООЗ МЗ РК. Петропавловск, 2000–2022 гг.
- Черкасский Б. Л.* Эпидемиология и профилактика сибирской язвы. М. : ИтерСЭН, 2002. 384 с.
- Чупахин В. М.* Природное районирование Казахстана для целей сельского хозяйства. Алма-Ата: Наука, 1970. 260 с.
- Шушаев Б. Х.* Сибирская язва животных в Республике Казахстан : дис. ... д-ра вет. наук. Алматы, 1993. 465 с.
- Anthrax in human and animals. I. WHO. II. Food and Agriculture Organization of the United Nations. III. World Organization for Animal Health, 2008. 219 p.
- Friedlander A. M.* Anthrax: clinical features, pathogenesis, and potential biological warfare threat // Curr Clin Top Infect Dis. 2000. N 20. P. 335–349.

## References

- Abdrahmanov S.K., Muhanbetkaliev E.E. *Jepizootologija i oценка riska sibirskoj jazvy v Kazahstane* [Epizootology and risk assessment of anthrax in Kazakhstan]. Astana, KazATU Publ., 2018, 181 p. (in Russian)

*Atlas Severnogo Kazahstana* [Collection of Maps of North Kazakhstan]. Moscow, GUGK Publ., 1970, 208 p. (in Russian)

*Bjuro nacional'noj statistiki Respubliki Kazahstan* [Bureau of National Statistics of the Republic of Kazakhstan]. Available at: <https://www.stat.gov.kz/> (date of access: 15.08.2023). (in Russian)

Dzhupina S.I. *Prognozirovanie jepizooticheskoj situacii: (na modeli jepizooticheskogo procesa sibirskoj jazvy)* [Forecasting the epizootic situation: (on the model of the epizootic process of anthrax)]. Novosibirsk, SO RASHN Publ., 1996, 191 p. (in Russian)

Izbanova U.A., Lukhnova L.Yu., Kunitsa T.N. *Sovremennaja jepizootologo-jepidemiologicheskaja situacija po osobo opasnym infekcijam (sibirskaja jazva, tuljaremija, brucellez)* [Modern epizootology and epidemiological situation with especially dangerous infections (anthrax, tularemia, brucellosis)]. *Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka* [Environment and human health]. 2017, no. 1, pp. 23-37. (in Russian)

Zhanuzakov N.Zh., Shushaev B.H., Koszhanov B.M. et al. *Kadastr neblagopoluchnyh po sibirskoj jazve punktov v Kazahskoj SSR* [Cadastre of points unfavorable for anthrax in the Kazakh SSR]. Alma-Ata, 1989, 152 p. (in Russian)

*Kadastr stacionarno-neblagopoluchnyh po sibirskoj jazve punktov Respubliki Kazahstan za 1948–2002 gg.* [Cadastre of stationary-unfavorable for anthrax points of the Republic of Kazakhstan for 1948–2002]. Astana, 2002, 349 p. (in Russian)

Kolesov S.G. *Sibirskaja jazva* [Anthrax]. Moscow, Kolos Publ., 1976, 288 p. (in Russian)

Koroleva E.G., Rahimbek S.K. *Prostranstvennyj analiz i integral'naja ocenka riska rasprostraneniya prirodnoochagovyh boleznej v Respublike Kazahstan* [Spatial analysis and integrated risk assessment of the spread of natural focal diseases in the Republic of Kazakhstan]. *Sovremennaya nauka: aktual'nyye problemy teorii i praktiki. Seriya «Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki»* [Spatial analysis and integral risk assessment of the spread of natural focal diseases in the Republic of Kazakhstan]. 2016, no.12, pp. 38-42. (in Russian)

Lobzin Ju.V., Volzhanin V.M., Zaharenko S.M. *Sibirskaja jazva* [Anthrax]. *Klinicheskaja mikrobiologija i antimikrobnaja himioterapija* [Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy], 2002, no. 2, vol. 4, pp. 104–127. (in Russian)

Mazhitova G.Z., Mazhitova D.Z. *Prirodno-ochagovye zabolevaniya na territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti* [Natural focal diseases in the territory of the North Kazakhstan region]. *Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Materials of the IV International Scientific and Practical Conference], Petropavlovsk, 2020, pp. 105–108. (in Russian)

Mazhitova G.Z., Pashkov S.V. *Rajonirovanie territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti po stepeni potencial'noj opasnosti projavleniya prirodno-ochagovyh zabolevanij* [Zoning of the territory of the North Kazakhstan region according to the degree of potential danger of natural focal diseases]. *Regionalnye geosistemy* [Regional Geosystems], 2021, no. 45(1), pp. 51-62. <https://doi.org/10.52575/2712-7443-2021-45-1-51-62> (in Russian)

Makarov V.V., Mahamat N.Ja. *Global'naja jepizootologija sibirskoj jazvy. 2. Zabolevaemost' cheloveka kak indikator jepizooticheskogo neblagopoluchija i faktory riska* [Anthrax global epizootology. 2. Disease incidence in humans as indicator of epizootic and risk factors]. *Veterinarija segodnja* [Veterinary science today], 2019, no.1, pp. 63-67. <https://doi.org/10.29326/2304-196X-2019-1-28-63-67> (in Russian)

Malkhazova S.M., Mironova V.A., Bashmakova I.K. *Prirodnoochagovye bolezni v Arktike v uslovijah menjajushhegosja klimata* [Natural focal diseases in the Arctic under changing climate]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografija* [Proceedings of Moscow University. Series 5: Geography], 2022, no. 1, pp. 43-57 (in Russian)

Luhnova L.Ju., Izbanova U.A., Sansyzbaeva E.B. [et al.]. *Obzor jepidemicheskoi, jepizooticheskoj situacii po sibirskoj jazve v Kazahstane, blizhnem i dalnem zarubezh'e* [Overview of the epidemic, epizootic situation on anthrax in Kazakhstan, near and far abroad]. *Medicina (Almaty)* [Medicine (Almaty)], 2018, no. 6 (192), pp. 40-47. (in Russian)

Luhnova L.Ju., Ajkimbaev A.M., Erubaev T.K. et al. *Profilaktika sibirskoj jazvy v Kazahstane* [Prevention of anthrax in Kazakhstan]. Almaty, 2020, 275 p. (in Russian)

Website of International society for infectious diseases. Available at: <https://promedmail.org/> (date of access: 15.08.2023).

Savickij V.I., Botvinkin A.D. *Rajonirovanie territorii po stepeni jepidemicheskoi opasnosti: metodicheskie rekomendacii* [Zoning of the territory according to the degree of epidemic danger: guidelines], Omsk, 1976, 18 p. (in Russian)

Semenov A.I. 2010. *Gorod Petropavlovsk za 200 let (1752–1952 gg.)* [Petropavlovsk for 200 years (1752–1952)]. Petropavlovsk, Northern Kazakhstan, 2010, 196 p. (in Russian)

*Sibirskaja jazva? Gospitalizirovany dvoe zhitelej Severo-Kazahstanskoj oblasti* [Anthrax? Two residents of the North Kazakhstan region were hospitalized]. Available at: <https://pkzsk.info/sibirskaya-yazva-gospitalizirovany-dvoe-zhitelej-severo-kazahstanskoy-oblasti> (date of access: 15.03.2023). (in Russian)

Lukhnova L.Yu., Erubaev T.K., Izbanova U.A. [et al.]. Sibirskaya jazva v Vostochno-Kazahstanskoj oblasti [Anthrax in the East Kazakhstan Region]. *Acta Biomedica Scientifica*, 2019, no. 4 (5), pp. 127–134. <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.5.20> (in Russian)

*Sibirskaja jazva cheloveka: jepidemiologija, profilaktika, diagnostika, lechenie* [Human anthrax: epidemiology, prevention, diagnosis, treatment (Ed. by L.I. Marinin). Moscow, Gigiena, 2008, 416 p. (in Russian)

*Sravnitel'nye dannye infekcionnoj zaboлеваemosti v SKO. Departament ohrany obshhestvennogo zdorov'ja SKO KOOS MZ RK* [Comparative data on infectious morbidity in North Kazakhstan region. Department of Public Health Protection of the North Kazakhstan Health Protection Ministry of the Republic of Kazakhstan]. Petropavlovsk, 2000–2022. (in Russian)

Cherkasskij B.L. *Jepidemiologija i profilaktika sibirskoj jazvy* [Epidemiology and Prophylaxis of Anthrax], Moscow, InterSEN Publ., 2002, 382 p. (in Russian)

Chupahin V.M. *Prirodnoe rajonirovanie Kazahstana dlja celej sel'skogo hozjajstva* [Natural zoning of Kazakhstan for agricultural purposes]. Alma-Ata, Nauka, 1970, 260 p. (in Russian)

Shushaev B.H. *Sibirskaja jazva zhivotnyh v Respublike Kazahstan* [Siberian plague of animals in the Republic of Kazakhstan]. Abstract of dissertation for the Doctor of Veterinary Sciences. Almaty, 1993. (in Russian)

*Anthrax in human and animals*. I. WHO. II. Food and Agriculture Organization of the United Nations. III. World Organization for Animal Health. 2008. 219 p.

Friedlander A.M. Anthrax: clinical features, pathogenesis, and potential biological warfare threat // *Curr Clin Top Infect Dis.*, 2000, no. 20, pp. 335–349.

#### Сведения об авторах

**Мажитова Гульнур Забихулаевна**  
старший преподаватель  
Северо-Казакстанский университет  
им. М. Козыбаева  
Казакстан, 150000 г. Петропавловск,  
ул. Пушкина, 86  
e-mail: [mazhitova\\_gulnur@mail.ru](mailto:mazhitova_gulnur@mail.ru)

**Пашков Сергей Владимирович**  
кандидат географических наук, доцент,  
декан, факультет математики и  
естественных наук  
Северо-Казакстанский университет  
им. М. Козыбаева  
Казакстан, 150000 г. Петропавловск,  
ул. Пушкина, 86  
e-mail: [sergp2001@mail.ru](mailto:sergp2001@mail.ru)

#### Information about the authors

**Mazhitova Gulnur Zabihulaevna**  
Senior Lecturer  
M. Kozybayev North Kazakhstan University  
86, Pushkin st., Petropavlovsk, 150000,  
Kazakhstan  
e-mail: [mazhitova\\_gulnur@mail.ru](mailto:mazhitova_gulnur@mail.ru)

**Pashkov Sergej Vladimirovich**  
Candidate of Science (Geography), Associate  
Professor, Dean, Faculty of mathematics and  
natural Sciences  
M. Kozybayev North Kazakhstan University  
86, Pushkin st., Petropavlovsk, 150000,  
Kazakhstan  
e-mail: [sergp2001@mail.ru](mailto:sergp2001@mail.ru)

Код научной специальности: 1.6.13

Статья поступила в редакцию 22.08.2023; одобрена после рецензирования 27.11.2023; принята к публикации 11.03.2024

The article was submitted August, 22, 2023; approved after reviewing November, 27, 2023; accepted for publication March, 11, 2024