

Сибирская язва в Российской Федерации: совершенствование эпизоотолого-эпидемиологического надзора на современном этапе

Е. Г. Симонова^{1,2} (simonova_e_g@mail.ru), С. А. Картавая¹, С. Р. Раичич¹,
М. Н. Локтионова^{1,2}, А. А. Шабейкин³
DOI:10.24411/2073-3046-2018-10007

¹ФБУН «ЦНИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва

²ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России

³ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский НИИ экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН, Москва

Резюме

Совершенствование эпизоотолого-эпидемиологического надзора за сибирской язвой в Российской Федерации приобретает особую актуальность в современных условиях. Целью исследования явилась оценка современной ситуации по сибирской язве в Российской Федерации, разработка и внедрение эффективных технологий эпизоотолого-эпидемиологического надзора. Материалами исследования послужили данные официальной статистики, информационно-аналитические и архивные материалы; данные ГИС «Сибирская язва» и кадастра стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации с дополнениями и изменениями от 2017г., материалы публикаций и результаты собственных исследований. Выявлены современные проявления эпизоотического и эпидемического процессов сибирской язвы на территории Российской Федерации, характеризующиеся регистрацией вспышек на фоне снижения заболеваемости сибирской язвой среди людей и животных. Определены направления действующей системы надзора, которая на современном этапе заключается в организации мониторинга факторов риска, актуализации кадастров СНП, расширении баз данных за счет сведений о почвенных очагах, использовании методологии комплексной оценки и ГИС-технологий для определения опасности территорий.

Ключевые слова: сибирская язва, эпизоотолого-эпидемиологический надзор, стационарно неблагополучный пункт, почвенный очаг сибирской язвы, оценка риска, факторы риска.

Anthrax in the Russian Federation: Improvement of Epizootic-Epidemiological Surveillance at the Present Stage

E. G. Simonova^{1,2} (simonova_e_g@mail.ru), S. A. Kartavyaya¹, S. R. Raichich¹, M. N. Loktionova^{1,2}, A. A. Shabeykin³
DOI:10.24411/2073-3046-2018-10007

¹Federal State Institution of Science «Central Research Institute of Epidemiology» Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Moscow

²Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

³Federal State Budget Institution of Science Federal Center of Science «All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko, the Russian Academy of Sciences

Abstract

The improvement of epizootic-epidemiological surveillance of anthrax in the Russian Federation acquires particular urgency in modern conditions. The aim of the study was to assess the current situation of anthrax in the Russian Federation and to develop and implement effective technologies of epizootic-epidemiological surveillance. The materials of the study were data from official statistics, information-analytical and archival materials; GIS «Anthrax» data and The Cadastre of the settlements characterized by persistent risk of anthrax in the Russian Federation, as well as materials of publications and results of own researches. The modern manifestations of both epizootic and epidemic processes of anthrax in the Russian Federation, characterized by the occurrence of outbreaks during the reduce in incidence of anthrax among humans and animals, were revealed. The directions of the current surveillance system have been determined.

Key words: anthrax, epizootic-epidemiological surveillance, areas characterized by persistent risk of anthrax, soil focus of anthrax, risk assessment, risk factors

Введение

Согласно современным представлениям, инструментом познания эпидемического процесса,

основой для оценки и прогнозирования ситуации, а также управления ею в широком смысле является эпидемиологический надзор [1, 2]. Надзор

за болезнями, общими для человека и животных, к числу которых относится сибирская язва, носит характер эпизоотолого-эпидемиологического. Он отличается сложностью организации, значительным объемом собираемой и анализируемой информации, что требует применения эффективных технологий. Совершенствование эпизоотолого-эпидемиологического надзора за сибирской язвой приобретает особую актуальность в современных условиях, когда на фоне действия факторов риска и снижения заболеваемости людей и животных продолжается регистрация вспышек [3–5]. Сохранение эпизоотолого-эпидемиологического неблагополучия подтвердила последняя крупнейшая в современной России вспышка сибирской язвы на Ямале, возникшая на месте расположения «дремлющих» почвенных очагов. В результате летом 2016 г., вопреки прогнозам развития ситуации, пало более 2,5 тыс. голов животных и заболело 36 человек [5, 6]. Главной причиной данной вспышки стала недооценка существующего стационарного неблагополучия территорий, которое может проявляться под действием известных факторов риска [7, 8]. Таким образом, современный этап совершенствования надзора за сибирской язвой должен состоять в раннем распознавании, анализе и оценке эпизоотологического и эпидемиологического рисков.

В этой связи **целью исследования** явилась оценка современной ситуации по сибирской язве в Российской Федерации, а также разработка и внедрение эффективных технологий эпизоотолого-эпидемиологического надзора.

Материалы и методы

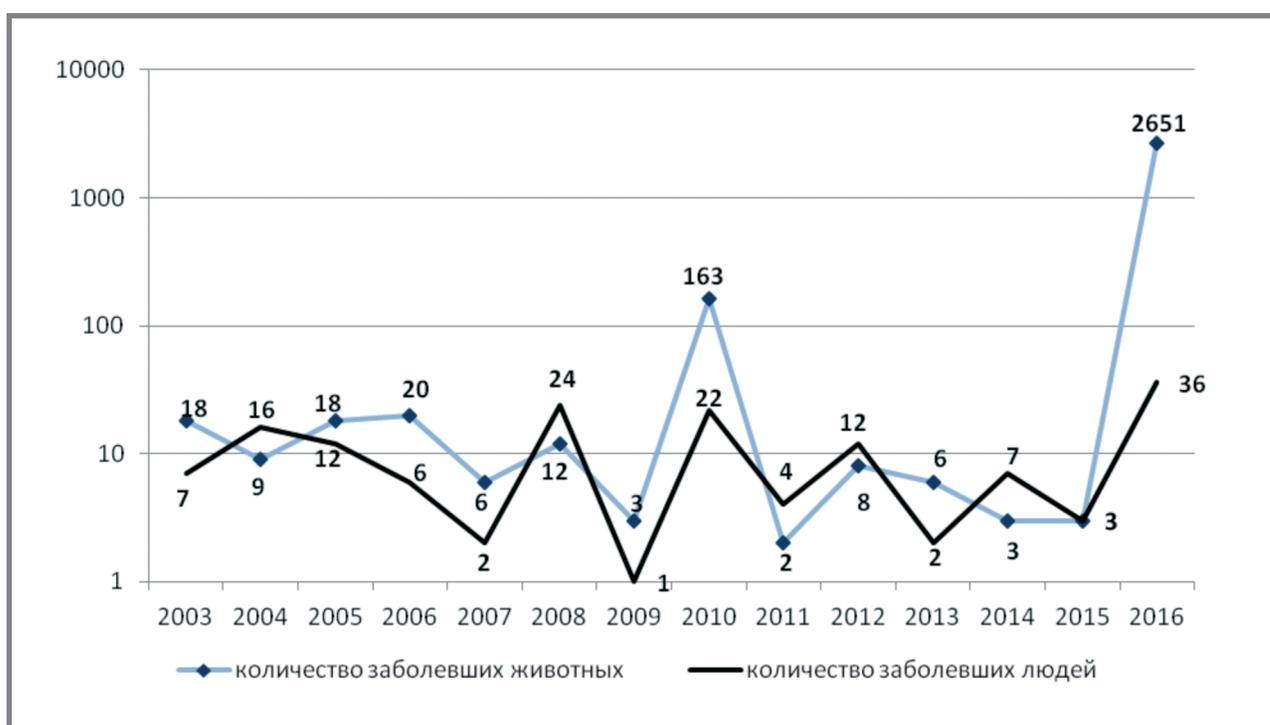
Материалами исследования послужили данные официальной статистики, собранные в период с 2001 по 2016 г. (формы федерального государственного статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», № №23-06 и 23-09 «Сведения о вспышках инфекционных заболеваний», статистические данные о заболеваемости сибирской язвой животных в Российской Федерации – ф. 1-ВЕТ, ф. 1-ВЕТ А); информационно-аналитические и архивные материалы; данные ГИС «Сибирская язва» и кадастра стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации с дополнениями и изменениями от 2017 г.

Обработку и анализ результатов проводили на персональном компьютере с использованием прикладных статистических программ (STATISTICA), картографическую визуализацию сибиреязвенных захоронений, а также ранжирование территорий по плотности стационарно неблагополучных пунктов (СНП) проводили с использованием географической информационной системы с открытым кодом Quantum GIS (QGIS).

Результаты и обсуждение

Обобщение и систематизация результатов эпизоотолого-эпидемиологического надзора позволило охарактеризовать ситуацию по сибирской язве в России с начала века. Установлено, что с 2001 по 2016 г. заболело 168 человек. Случаи сибирской язвы у людей регистрировались ежегодно, их разброс составил от одного (2009 г.) до 36 случаев

Рисунок 1.
Заболеваемость сибирской язвой людей и животных в Российской Федерации в 2001–2016 гг. (абс.)



(2016 г.). Заболеваемость в динамике не имела тенденции к снижению и с 2007 г. приобрела характер цикличности с ежегодными чередованиями подъемов и спадов (рис. 1).

Заболеваемость людей регистрировалась в 24-х субъектах страны. Особое эпидемическое неблагополучие отмечалось в республиках Дагестан, Башкортостан, Бурятия, Северная Осетия-Алания, Оренбургской, Волгоградской, Омской областях, Алтайском и Ставропольском краях, а также Ямало-Ненецком автономном округе. С начала века максимальное число случаев было выявлено в федеральных округах: Северо-Кавказском (СКФО), Уральском (УФО), Приволжском (ПФО), Сибирском (СФО) и Южном (ЮФО). В Центральном федеральном округе (ЦФО) зарегистрировано 4 случая сибирской язвы (табл. 1).

Очаговость носила преимущественно группой характер – из 55 очагов в 31 заболело 144 человека, что составило 86% от общего числа зарегистрированных случаев. Во время каждой вспышки риску заражения подвергалось от 3-х до 1,5 тыс. человек. Общее число контактных превысило 5,5 тыс. человек.

Мужчины болели в 2 раза чаще, чем женщины, также как и сельские жители активного трудоспособного возраста. Ведущим механизмом и путем передачи возбудителя сибирской язвы оставался контактный. Заражение происходило преимущественно в процессе вынужденного убоя при разделке туш и захоронении трупов животных, павших от сибирской язвы; при уходе за больными животными (20%), а также при кулинарной обработке инфицированного мяса (15%). Пищевой путь передачи был реализован в 8% случаев, причина заражения осталась не установленной в 4% случаев. Практически у всех заболевших регистрировалась кожная форма сибирской язвы, имеющая

среднетяжелое или легкое (по 35%) клиническое течение. Летальность составила 4% и была обусловлена тяжелым течением, а также поздней обращаемостью за медицинской помощью.

При оценке современной эпизоотологической ситуации в России установлено, что в 2001–2016 гг. был зарегистрирован 121 эпизоотический очаг и 2922 случаев заболеваний сибирской язвой сельскохозяйственных животных. Максимальное число эпизоотических очагов зарегистрировано в Центральном (8 субъектов, 25% вспышек), Южном (4 субъекта, 20% вспышек), Приволжском (7 субъектов, 18% вспышек) и Северо-Кавказском (4 субъекта, 18% вспышек) федеральных округах. Заболеваемость животных не регистрировалась только на Северо-Западе страны.

Без учета экстраординарной эпизоотии 2016 г. в Ямало-Ненецком автономном округе, современный ареал болезни приходится преимущественно на лесостепную, степную, сухостепную и Кавказско-Крымскую горные зоны. В подавляющем большинстве случаев это районы с преобладанием черноземов и гораздо реже каштановых и серых лесных почв. Данные территории характеризуются традиционно развитым животноводством, а также значительным поголовьем скота, находящимся в личном пользовании сельских жителей.

Единичные вспышки регистрировались в районах с «нехарактерными» почвами, где ранее имели место массовые эпизоотии. Из общего числа заболевших животных (кроме оленей) более 80% приходилось на крупный, 10% – на мелкий рогатый скот, 7% – на свиней и 3% – на лошадей. Отмечено традиционное смещение регистрации заболеваемости животных на месяцы пастбищного периода, когда контакт с почвенными очагами наиболее вероятен – с мая по октябрь. Заболевания скота регистрировались преимущественно в частных

Таблица 1.

Эпидемиологическая ситуация по сибирской язве в разрезе федеральных округов Российской Федерации в 2001–2016 гг.

ФО	Число неблагополучных субъектов	Число случаев, абс.	Удельный вес, %
СКФО	5	45	26,7
УФО	1	36	21,4
ПФО	5	30	17,8
СФО	5	29	17,3
ЮФО	5	24	14,3
ЦФО	3	4	2,4
СЗФО	0	0	0
ДФО	0	0	0
Итого	24	168	100

хозяйствах, что связано с более частым использованием пастбищного выпаса, а также со сложностью обеспечения полного охвата вакцинацией данного поголовья.

Таким образом, регистрация вспышек на фоне неуклонного снижения заболеваемости сибирской язвой среди людей и животных, отмечаемого в последние полвека, свидетельствует о значимости выявления системой надзора предпосылок и предвестников возможных осложнений ситуации. Важно это еще и в связи с меняющимися социально-экономическими и природными условиями, способствующими поддержанию эпизоотического и эпидемического процесса. В этой связи целью надзора за сибирской язвой в современных условиях должна стать оценка эпидемиологического риска.

Первоочередной задачей внедрения риск-ориентированной технологии надзора за сибирской язвой является мониторинг активности СНП. В значительной степени решение данной задачи облегчают федеральный и региональные кадастры СНП, в которых собрана информация об активности СНП за 100 и более лет [9–11].

По данным федерального кадастра, почти на четверти территории России находятся СНП

по сибирской язве. Однако информация, содержащаяся в кадастрах, нуждается в актуализации. Это обусловлено происходящими изменениями, связанными с исчезновением небольших населенных пунктов, дальнейшим развитием территорий, сопровождающимся объединением близлежащих населенных пунктов, а также изменением административно-хозяйственного деления страны. В противном случае, большая часть СНП будет утеряна, что отразится на объективности оценки риска. В этой связи, нами разработана структура базы данных, содержащая актуализированную информацию о СНП, включающую новые названия административных районов, муниципальных образований, населенных пунктов с их географическими координатами, которые позволят картировать СНП.

Актуализация кадастра, проведенная на примере Белгородской области – территории с высоко развитым животноводством, позволила избежать потерю информации по каждому четвертому из 456 учтенных СНП. Более 15% населенных пунктов и 13 администраций районов, на территории которых расположены СНП, оказались несуществующими. Около 8% населенных пунктов и 58 администраций в XXI веке получили новые названия. Значительные изменения коснулись

Рисунок 2.
Плотность стационарно неблагополучных пунктов и сибирезявенные захоронения на территории Белгородской области (по данным актуализированного кадастра)

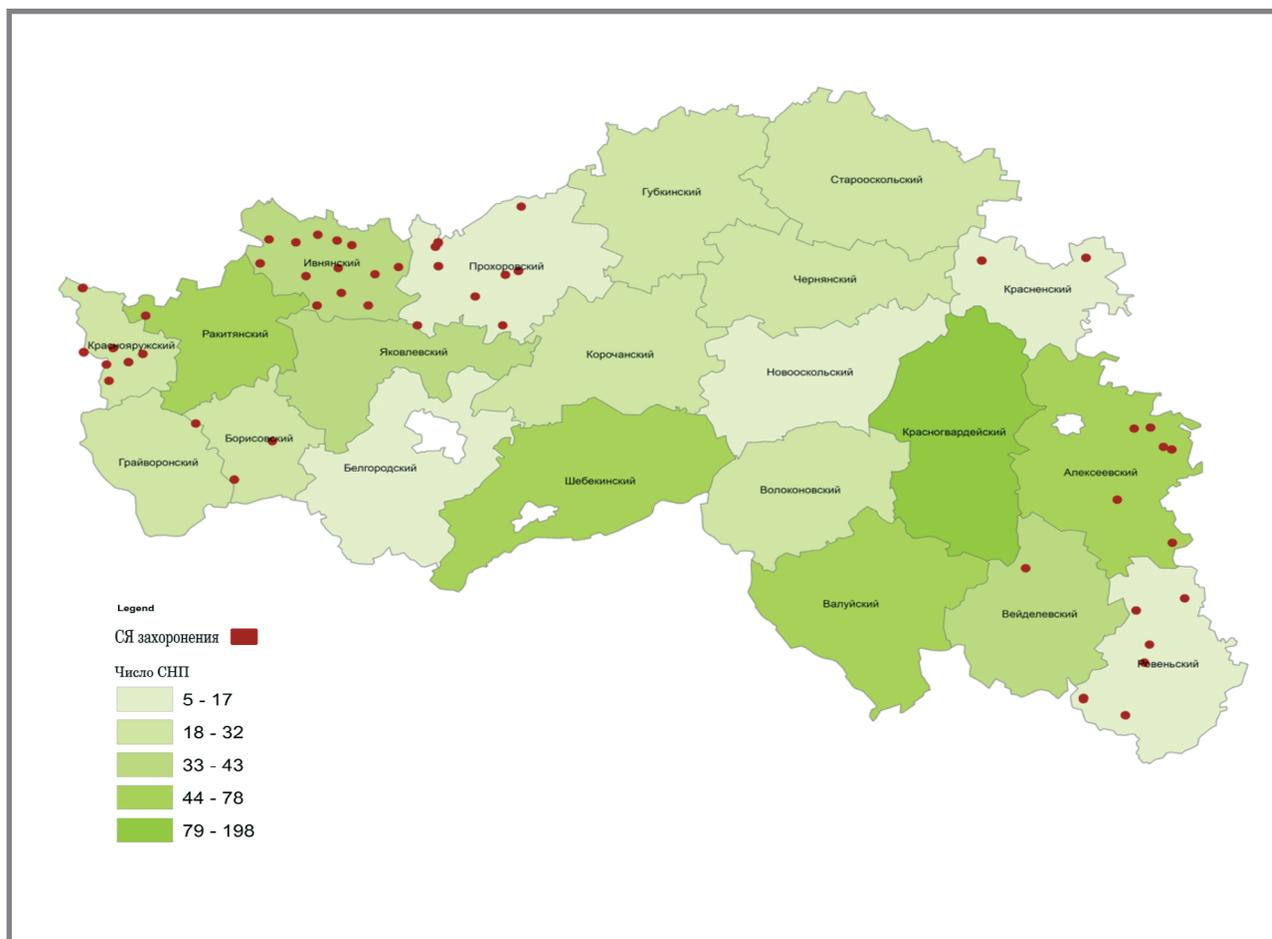


Таблица 2.

Классификация почвенных очагов сибирской язвы по степени потенциальной эпидемиологической опасности

Степень опасности	Характеристика почвенного очага
Максимальная	1. «Моровое поле» 2. Неорганизованное захоронение, в т. ч. зарывание в почву без сожжения
Средняя	1. Организованное в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями – сибиреязвенный скотомогильник 2. Захоронение зольного остатка
Минимальная	Захоронение в биотермическую яму

административных территорий округа, характеризующиеся интенсивным экономическим развитием. Среди них Красногвардейский район, территория которого имеет максимальную плотность СНП; Ракитянский, Валуйский, Шебекинский районы с плотностью СНП выше среднего, Старооскольский, Губкинский, и другие районы со средней плотностью (рис. 2).

Проведенные исследования, в том числе по выявлению причин вспышек, подтвердили необходимость не только проведения мониторинга активности СНП по сибирской язве, но и комплексной оценки опасности почвенных очагов.

С целью совершенствования надзора нами разработана методология оценки опасности почвенных очагов, которые в зависимости от способа захоронения (утилизации) трупа животного, павшего от сибирской язвы, или его останков, а также давности захоронения рассматриваются как «морские поля», почвенные ямы, сибиреязвенные скотомогильники и биотермические ямы (табл. 2).

Определение опасности почвенного очага предполагает оценку его потенциальной опасности, а также природных, социальных и биологических факторов риска. В свою очередь, потенциальная опасность оценивается исходя из характеристик почвенного очага, а также предшествующей эпизоотической и эпидемической ситуации с учетом плотности и активности СНП.

К природным факторам риска относятся ландшафтные, гидрологические, гидрогеологические, а также почвенные условия, способствующие сохранению возбудителя в почве. Их изучают на основании анализа климатических условий, данных о типе почв, растительном покрове и другой значимой информации.

К социальным факторам, влияющим на степень опасности почвенного очага, относятся характеристики популяции животных, проживающего и работающего на территории природного очага населения, а также иные риски, связанные с особенностями хозяйственной деятельности. Для сибиреязвенных захоронений дополнительно оцениваются условия содержания, эксплуатации и контроля захоронения.

Биологические факторы риска изучаются в связи с результатами исследований на наличие

возбудителя сибирской язвы в объектах внешней среды.

Индикаторами почвенных очагов, как показали проведенные ранее исследования, служат сибиреязвенные захоронения [12]. Поэтому важной задачей надзора являются учет, картирование, а также оценка реальной опасности данных объектов. Ее результаты позволяют дифференцированно планировать профилактические мероприятия, в том числе определять адекватные санитарно-защитные зоны для данных объектов. За последние 10 лет по разработанной нами методике [13] определена эпидемиологическая опасность 50-и сибиреязвенных захоронений, расположенных на территориях Приволжского (21), Уральского (12), Центрального (10), Северо-Западного (3), Сибирского (2), Южного (1) и Северо-Кавказского (1) федеральных округов. По результатам оценки реальной опасности захоронений, установлены их санитарно-защитные зоны (СЗЗ), размеры которых составили от 1000 до 10 м. Адекватные размеры СЗЗ позволили расширить жилую застройку по градостроительному плану населенных пунктов, обеспечить безопасность при разработке новых нефтегазовых месторождений и добыче полезных ископаемых, а также при строительстве и реконструкции социально значимых объектов.

Таким образом, имеющаяся информация позволяет изучить проявления эпизоотического и эпидемического процессов сибирской язвы на территории Российской Федерации, которая в настоящее время характеризуется регистрацией вспышек на фоне неуклонного снижения заболеваемости сибирской язвой среди людей и животных.

Выводы

Действующая система надзора не настроена на выявление предпосылок и предвестников возможных осложнений ситуации и нуждается в совершенствовании, основные направления которого на современном этапе заключаются в организации мониторинга факторов риска, актуализации кадастров СНП, расширении баз данных за счет сведений о почвенных очагах, использовании методологии комплексной оценки и ГИС-технологий для определения опасности территорий.

Литература

1. Симонова Е.Г. Концепция управления эпидемическим процессом – от теории к практике. Медицинский альманах. 2012; 3: 43–46.
2. Симонова Е.Г. Современный этап развития эпидемиологического надзора и перспективы его совершенствования. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2017; V.16. 4(95): 4 - 7. Simonova E.G. The modern stage in the development of epidemiological surveillance and the prospects for its improvement. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2017; V.16. 4(95): 4 – 7 (in Russian).
3. Симонова Е.Г. Концептуальные подходы к организации и проведению надзора за сибирской язвой в Российской Федерации. Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. 2016; 6: 4 - 8.
4. Шабейкин А.А., Гулюкин А.М., Зайкова О.Н., Лахтюков С.В., Храмов А.П. Обзор эпизоотической ситуации сибирской язвы в Российской Федерации. Влияние географических факторов на формирование современного ареала болезни. Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко. 2015; Т. 78: 422 - 432.
5. Рязанова А.Г., Аксенова Л.Ю., Буравцева Н.П., Головинская Т.М., Еременко Е.И., Цыганкова О.И., Варфоломеева Н.Г., Куличенко А.Н. Сибирская язва: Эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация в 2015г., прогноз на 2016г. Проблемы особо опасных инфекций. 2016; 2: 24 - 27. Rjazanova A.G., Aksenova L.Ju., Buravceva N.P., Golovinskaja T.M., Eremenko E.I., Cygankova O.I., Varfolomeeva N.G., Kulichenko A.N. Anthrax: Epidemiological and epizootic situation in 2015, forecast for 2016. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2016; 2: 24 – 27 (in Russian).
6. Опыт ликвидации вспышки сибирской язвы на Ямале в 2016 году / Под редакцией А.Ю. Поповой, А.Н. Куличенко. ООО «Принт-2», Ижевск; 2017: -313 с. The experience of outbreak elimination of anthrax in Yamal in 2016 / Edited by A.Yu. Popova, A.N. Kulichenko. «Print-2». Izhevsk; 2017: -313 p (in Russian).
7. Симонова Е.Г., Картава С.А., Титков А.В., Локтионова М.Н., Раичич С.Р., Толпин В.А., Лупян Е.А., Платонов А.Е. Сибирская язва на Ямале: оценка эпизоотологических и эпидемиологических рисков. Проблемы особо опасных инфекций. 2017; 1: 89 - 93. Simonova E.G., Kartavaja S.A., Titkov A.V., Loktionova M.N., Raichich S.R., Tolpin V.A., Lupjan E.A., Platonov A.E. Anthrax in Yamal: an assessment of epizootic and epidemiological risks. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2017; 1: 89 – 93 (in Russian).
8. Симонова Е.Г., Локтионова М.Н., Картава С.А., Хадарцев О.С. Сибирская язва: оценка эпизоотологического риска в Российской Федерации на современном этапе. 2013; 2(69): 5 - 11. Simonova E.G., Loktionova M.N., Kartavaja S.A., Hadarcev O.S. Anthrax: an assessment of epizootic and epidemiological risk in the Russian Federation at the present stage. 2013; 2(69): 5 – 11 (in Russian).
9. Куличенко А.Н., Буравцева Н.П., Рязанова А.Г., Еременко Е.И. Сибирская язва на Северном Кавказе. Майкоп. 2016. Kulichenko A.N., Buravceva N.P., Rjazanova A.G., Eremenko E.I. Anthrax in the North Caucasus. Maykop; 2016 (in Russian).
10. Черкасский Б.Л., редактор. Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации. М.; 2005: 829. Cherkasskij B.L., editor. The Cadastre of the areas characterized by persistent risk of anthrax in the Russian Federation. Moscow; 2005: 829 (in Russian).
11. Базарова Г.Х., Лукьяненко Н.В., Дугаржапова З.Ф., Шевченко В.В. Изучение почв стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Республики Алтай и Алтайского края. Медицина в Кузбассе. 2016; Т. 15. 4: 53 - 57. Bazarova G.H., Luk'janenko N.V., Dugarzhapova Z.F., Shevchenko V.V. Study of soils in the areas characterized by persistent risk of anthrax in the Republic of Altai and the Altai Territory. Medicine in Kuzbass. 2016; V. 15. 4: 53 – 57 (in Russian).
12. Симонова Е.Г., Картава С.А., Локтионова М.Н., Ладный В.И. Эпидемиологическая опасность сибиреязвенных захоронений: теоретико-методологические аспекты. Медицина в Кузбассе. 2013; 2: 26 - 31. Simonova E.G., Kartavaja S.A., Loktionova M.N., Ladnyj V.I. Epidemiological danger of anthrax burial: theoretical and methodological aspects. Medicine in Kuzbass. 2013; 2: 26–31 (in Russian).
13. Картава С. А., Симонова Е. Г., Локтионова М. Н., Колганова О. А., Ладный В. И., Раичич С. Р. Научное обоснование размеров санитарно-защитных зон сибиреязвенных захоронений на основе комплексной оценки риска. Гигиена и санитария. 2016; Т. 95.7: 601 - 606.

References

1. Simonova E. G. The concept of epidemic language management – from theory to practice. Medical Almanac. 2012; 3: 43–6 (in Russian).
2. Simonova E. G. Conceptual approaches to the organization and conduction of surveillance of anthrax in the Russian Federation. Epidemiology and Infectious Diseases. Current Items. 2016; 6: 4–8 (in Russian).
3. Simonova E. G. The modern stage in the development of epidemiological surveillance and the prospects for its improvement. Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2017; 16. 4 (95): 4–7 (in Russian).
4. Shabeykin A. A., Guljukin A. M., Zajkova O. N., Lahtjukov S.V., Hramov A. P. Anthrax epizootic situation overview in the Russian Federation. The influence of geographical factors on the formation of a modern range of disease. Trudy Vserossijskogo NII ehksperimental'noj veterinarii im. Ya. R. Kovalenko. 2015; 78: 422–432 (in Russian).
5. Rjazanova A. G., Aksenova L. Ju., Buravceva N. P., Golovinskaja T.M., Eremenko E.I., Cygankova O. I., Varfolomeeva N. G., Kulichenko A.N. Anthrax: Epidemiological and epizootic situation in 2015, forecast for 2016. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2016; 2: 24–27 (in Russian).
6. The experience of outbreak elimination of anthrax in Yamal in 2016 / Edited by A.Yu. Popova, A.N. Kulichenko. «Print-2». Izhevsk; 2017: 313 (in Russian).
7. Simonova E.G., Kartavaja S.A., Titkov A.V., Loktionova M.N., Raichich S.R., Tolpin V.A., Lupjan E.A., Platonov A. E. Anthrax in Yamal: an assessment of epizootic and epidemiological risks. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2017; 1: 89–93 (in Russian).
8. Simonova E. G., Loktionova M. N., Kartavaja S.A., Hadarcev O.S. Anthrax: an assessment of epizootic and epidemiological risk in the Russian Federation at the present stage. 2013; 2 (69): 5–11 (in Russian).
9. Куличенко А.Н., Буравцева Н.П., Рязанова А.Г., Еременко Е.И. Сибирская язва на Северном Кавказе. Майкоп. 2016. Kulichenko A.N., Buravceva N.P., Rjazanova A.G., Eremenko E.I. Anthrax in the North Caucasus. Maykop; 2016 (in Russian).
10. Cherkasskij B.L., editor. The Cadastre of the areas characterized by persistent risk of anthrax in the Russian Federation. Moscow; 2005: 829 (in Russian).
11. Bazarova G.H., Luk'janenko N.V., Dugarzhapova Z.F., Shevchenko V.V. Study of soils in the areas characterized by persistent risk of anthrax in the Republic of Altai and the Altai Territory. Medicine in Kuzbass. 2016; V. 15. 4: 53 – 57 (in Russian).
12. Simonova E.G., Kartavaja S.A., Loktionova M.N., Ladnyj V.I. Epidemiological danger of anthrax burial: theoretical and methodological aspects. Medicine in Kuzbass. 2013; 2: 26 – 31 (in Russian).
13. Kartavaja S.A., Simonova E.G., Loktionova M.N., Kolganova O.A., Ladnyj V.I., Raichich S.R. Scientific substantiation of the sanitary protection zones of anthrax burial sites based on the complex risk assessment. Hygiene and Sanitation. 2016; V. 95.7: 601 – 606 (in Russian).
14. Shabeykin A.A., Guljukin A.M., Zajkova O.N., Lahtjukov S.V., Hramov A.P. Anthrax epizootic situation overview in the Russian Federation. The influence of geographical factors on the formation of a modern range of disease. Trudy Vserossijskogo NII ehksperimental'noj veterinarii im. YA.R. Kovalenko. 2015; V. 78: 422 – 432 (in Russian).
15. Rjazanova A.G., Aksenova L.Ju., Buravceva N.P., Golovinskaja T.M., Eremenko E.I., Cygankova O.I., Varfolomeeva N.G., Kulichenko A.N. Anthrax: Epidemiological and epizootic situation in 2015, forecast for 2016. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2016; 2: 24 – 27 (in Russian).
16. The experience of outbreak elimination of anthrax in Yamal in 2016 / Edited by A. Yu. Popova, A. N. Kulichenko. «Print-2». Izhevsk; 2017: 313 (in Russian).
17. Simonova E.G., Kartavaja S.A., Titkov A.V., Loktionova M.N., Raichich S.R., Tolpin V.A., Lupjan E.A., Platonov A.E. Anthrax in Yamal: an assessment of epizootic and epidemiological risks. Problems of Particularly Dangerous Infections. 2017; 1: 89–93 (in Russian).
18. Simonova E.G., Loktionova M.N., Kartavaja S.A., Hadarcev O.S. Anthrax: an assessment of epizootic and epidemiological risk in the Russian Federation at the present stage. 2013; 2 (69): 5–11 (in Russian).
19. Kulichenko A.N., Buravceva N.P., Rjazanova A.G., Eremenko E.I. Anthrax in the North Caucasus. Maykop; 2016 (in Russian).
20. Cherkasskij B.L., editor. The Cadastre of the areas characterized by persistent risk of anthrax in the Russian Federation. Moscow; 2005: 829 (in Russian).
21. Bazarova G.H., Luk'janenko N.V., Dugarzhapova Z.F., Shevchenko V.V. Study of soils in the areas characterized by persistent risk of anthrax in the Republic of Altai and the Altai Territory. Medicine in Kuzbass. 2016; V. 15. 4: 53 – 57 (in Russian).
22. Simonova E.G., Kartavaja S.A., Loktionova M.N., Ladnyj V.I. Epidemiological danger of anthrax burial: theoretical and methodological aspects. Medicine in Kuzbass. 2013; 2: 26 – 31 (in Russian).
23. Kartavaja S. A., Simonova E. G., Loktionova M. N., Kolganova O.A., Ladnyj V. I., Raichich S. R. Scientific substantiation of the sanitary protection zones of anthrax burial sites based on the complex risk assessment. Hygiene and Sanitation. 2016; 95.7: 601–606 (in Russian).