

DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-31-36

УДК 616.98:579.852.11(470.63)

Н.П. Буравцева¹, В.М. Мезенцев¹, А.Г. Рязанова¹, Т.М. Головинская¹, Д.Ю. Дегтярев¹, А.Н. Пазенко²,
О.И. Семенова¹, А.Н. Куличенко¹

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ СИБИРЕЯЗВЕННЫХ ЗАХОРОНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

¹ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь, Российская Федерация;

²Управления ветеринарии Ставропольского края, Ставрополь, Российская Федерация

Цель. Использование геоинформационных систем для создания электронной базы данных сибиреязвенных захоронений и электронных кадастров на территории Ставропольского края. **Материалы и методы.** В качестве ГИС-платформы использовали программы ESRI–ArcGIS10. **Результаты и обсуждение.** Проведен ретроспективный анализ эпизоотолого-эпидемиологической обстановки по сибирской язве в Ставропольском крае. Установлено, что 352 стационарно неблагополучных по сибирской язве пункта (СНП) размещены на территории всех 26 районов, в 16 из них расположены 52 бесхозных сибиреязвенных захоронения. Наибольшую эпидемиологическую опасность представляют 22 скотомогильника, в которых захоронены трупы животных (42,3 %). Меньшую потенциальную опасность представляют 30 скотомогильников с зольными захоронениями (57,7 %). Обустройство сибиреязвенных захоронений в Ставропольском крае имеет ряд недостатков – только 23 скотомогильника (44,2 %) имеют удовлетворительное ветеринарно-санитарное состояние. Исходя из полученных сведений, создана электронная геоинформационная база данных сибиреязвенных скотомогильников для каждого района Ставропольского края. Структура базы представлена в виде таблицы, в которую внесены все основные сведения о захоронении, в том числе географические координаты. После этого информация введена в программу ArcGIS10, используя метод привязки по географическим координатам. Каждая точка, нанесенная на карту, несет в себе всю информацию о скотомогильнике, представленную в таблице. Таким образом, создан основной слой геоинформационной системы. На него могут накладываться другие слои, несущие информацию о размещении СНП, характере почвы, объектах, находящихся на данной территории. Помимо этого, созданы электронные атласы-кадастры расположения сибиреязвенных скотомогильников в каждом районе Ставропольского края. Электронные атласы-кадастры более простые в использовании, не требуют специализированного персонала и соответствующей компьютерной ГИС-системы, но в то же время могут дать необходимую информацию о конкретном захоронении на территории Ставропольского края.

Ключевые слова: сибирская язва, эпизоотолого-эпидемиологическая обстановка, стационарно неблагополучный пункт, сибиреязвенные захоронения, сибиреязвенные скотомогильники, атлас-кадастр, геоинформационная база данных.

Корреспондирующий автор: Буравцева Нина Пантелеймоновна, e-mail: stavnipchi@mail.ru.

Для цитирования: Буравцева Н.П., Мезенцев В.М., Рязанова А.Г., Головинская Т.М., Дегтярев Д.Ю., Пазенко А.Н., Семенова О.И., Куличенко А.Н. Использование геоинформационных систем для создания электронной базы данных сибиреязвенных захоронений на территории Ставропольского края. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2019; 4:31–36. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-31-36

N.P. Buravtseva¹, V.M. Mesentsev¹, A.G. Ryazanova¹, T.M. Golovinskaya¹, D.Yu. Degtyarev¹,
A.N. Pazenko², O.I. Semenova¹, A.N. Kulichenko¹

Use of Geographic Information Systems for Creation of Electronic Database of Anthrax Burial Sites in the Stavropol Territory

¹Stavropol Research Anti-Plague Institute, Stavropol, Russian Federation; ²Veterinary Administration of the Stavropol Territory, Stavropol, Russian Federation

Abstract. Objective of the study was to use geographic information systems to create an electronic database of anthrax burials and electronic cadastral in the Stavropol Territory. **Materials and methods.** ESRI – ArcGIS10 software was used as a GIS platform. **Results and discussion.** A retrospective analysis of the epizootiologic and epidemiological situation on anthrax in the Stavropol Territory was carried out. It was revealed that 352 anthrax stationary potentially hazardous sites were located in the territory of all 26 districts, in 16 of which 52 were abandoned anthrax burials. The greatest epidemiological risk is posed by 22 cattle burial grounds, in which animal corpses were buried (42.3 %). 30 cattle burial grounds with ash burials (57.7 %) pose a lower potential danger. The arrangement of anthrax burial sites in the Stavropol Territory has a number of disadvantages, only 23 cattle burial grounds (44.2 %) have a satisfactory veterinary and sanitary state. Based on the information obtained, an electronic geographic information database of anthrax cattle burial grounds was created for each district of the Stavropol Territory. The structure of the database is presented in the form of a table, which contains all the basic information about the burial, including geographical coordinates. The information was then entered into the ArcGIS10 program, using the geographical method. Each point, plotted on the map, contains the description of the animal burial ground, presented in the table. Thus, the main layer of the geographic information system is created. It can be overlaid with other layers that carry information about the location of the anthrax stationary potentially hazardous sites, the nature of the soil, objects located in the territory. In addition, electronic cadas-

tral atlases of the location of anthrax cattle burials in each district of the Stavropol territory have been created. Electronic cadastral atlases are easier to use, do not require specialized personnel and applicable computer GIS system, but at the same time can give the necessary information about a particular burial in the Stavropol Territory.

Key words: anthrax, epizootiologic and epidemiological situation, stationary potentially hazardous site, anthrax burial sites, anthrax cattle burial grounds, cadastral atlas, geo-information database.

Conflict of interest: The authors declare no conflict of interest.

Corresponding author: Nina P. Buravtseva, e-mail: stavnipchi@mail.ru.

Citation: Buravtseva N.P., Mesentsev V.M., Ryazanova A.G., Golovinskaya T.M., Degtyarev D.Yu., Pazenko A.N., Semenova O.I., Kulichenko A.N. Use of Geographic Information Systems for Creation of Electronic Database of Anthrax Burial Sites in the Stavropol Territory. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; 4:31–36. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-31-36

Received 13.09.19. *Accepted* 14.11.19.

Основными причинами, обуславливающими заболеваемость сибирской язвой сельскохозяйственных животных, являются неудовлетворительное ветеринарно-санитарное состояние скотомогильников (СМ), неполный учет сельскохозяйственных животных и их охват вакцинацией, малая изученность распространения сибирской язвы в прошлом, в результате чего многие скотомогильники остаются невыявленными. По данным ветеринарной службы, их число в Российской Федерации на 2013 г. составляло 11308, однако можно не без основания предположить, что реальное количество имеющихся на территории страны скотомогильников значительно превышает эту цифру [1]. Большую роль в активизации сибирезвенных скотомогильников играют работы, связанные с разработкой нефтегазовых месторождений, прокладкой дорожных и железнодорожных магистралей и др. [2, 3].

Ставропольский край до 1960 г. по количеству больных сибирской язвой людей и павших животных на Северном Кавказе занимал одно из первых мест [4]. Длительное время (до 1950 г.) трупы павших от сибирской язвы животных захоранивали в почву. Учитывая особенность микроба образовывать споры, способные в почве сохраняться 100 и более лет, можно предположить, что почвенные сибирезвенные очаги в Ставропольском крае имеют повсеместное распространение [5, 6]. Поэтому не удивительно, что вспышки сибирской язвы среди животных, приводящие зачастую к заболеванию людей, продолжаются и до настоящего времени [7–14].

Опыт работы по паспортизации сибирезвенных захоронений показал, что в большинстве случаев имеющиеся координаты их расположения на местности не соответствуют реальным данным или отсутствуют. Это обуславливает необходимость уточнения географических координат сибирезвенных захоронений, без знания которых довольно сложно планировать проведение профилактических противосибирезвенных мероприятий. Имеющейся на сегодняшний день объем информации требует соответствующей обработки, что невозможно без применения специальных методов исследования и регистрации. К числу таких методов при эпидемиологическом надзоре относятся географические информационные системы (ГИС) [15–18].

Цель исследования – использование геоинформационных систем для создания электронной базы

данных и электронных кадастров сибирезвенных захоронений на территории Ставропольского края.

Материалы и методы

При изучении границ (ареала) территориального распространения сибирезвенных захоронений-скотомогильников для составления базы данных и электронных кадастров использовали ГИС-технологии с построением пространственной модели СМ в виде нозогеографических карт и составлением корреляционного (сопряженного) картографирования. В качестве ГИС-платформы использовали программы ESRI-ArcGIS10. Топографическая основа – электронные карты Ставропольского края М 1:200000, включающие следующие базовые слои: административные границы изучаемого региона, районов, рельеф территории, состав почв, гидрографию, населенные пункты, стационарно неблагополучные по сибирской язве пункты (СНП) и сибирезвенные захоронения. Географические координаты определяли на месте расположения захоронения с помощью навигатора GPS/Глонасс.

Результаты и обсуждение

По официальным данным ветеринарной службы, в 2011 г. в Ставропольском крае учтено 74 скотомогильника [19]. Проведенный нами анализ показал, что в настоящее время на территории края размещено 52 скотомогильника, что на 22 захоронения меньше официальных данных. Это связано с тем, что в результате реорганизации сельскохозяйственных предприятий (ликвидация колхозов и совхозов) все скотомогильники оказались бесхозными. Они, в основном, были оборудованы много лет назад и в связи с отсутствием «хозяина» пришли в негодность. Количество скотомогильников не находится в каком-либо соответствии с количеством стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов и количеством павших сельскохозяйственных животных в том или ином районе Ставропольского края. В табл. 1 представлены данные по количеству захоронений, СНП и павших животных. Как видно из представленных данных, скотомогильники расположены лишь в 16 районах. Количество их уменьшилось за последние годы в Ипатовском (с 9 до 3), Предгорном (с 8 до 5) и Труновском (с 12 до 0) районах. Существует мнe-

ние, что если трупы сибиреязвенных животных утилизировали путем сжигания и эти зольные остатки захоронили в земляные ямы, то такие захоронения опасности не представляют, и, следовательно, ими можно пренебречь. Такое произошло в Труновском районе – все 12 захоронений, которые зарегистрированы в 2011 г., исключены из перечня поднадзорных объектов ветеринарной службы. В некоторых районах, где отмечался большой падеж животных, скотомогильники вовсе отсутствуют: Александровский, Арзгирский, Благодарненский, Кочубеевский, Курский, Новоалександровский, Новоселицкий и Шпаковский районы (табл. 1).

Утилизация трупов животных или их останков является основной характеристикой скотомогильников, по которой можно судить об их потенциальной эпидемической опасности. Нами проведено изучение 52 СМ по способу и кратности захоронения, результаты которых представлены в табл. 2. Наибольшую эпидемическую опасность представляют скотомогильники, в которые захоранивались трупы животных. Таких СМ в Ставропольском крае оказалось 22

(42,3 %). Имеет значение и кратность захоронения. Два и более раз в один и тот же скотомогильник захоранивались трупы животных в 17 СМ (32,7 %).

Меньшую потенциальную опасность представляют скотомогильники с зольными захоронениями, их оказалось 30 (57,7 %). Однако относительно незначительная опасность таких СМ не позволяет пренебречь фактом их существования и исключить подобные захоронения из учета, как это наблюдается в некоторых районах края. Практика показывает, что сожжение трупов животных до зольного остатка наблюдается крайне редко, зачастую на месте сжигания остаются костные останки не полностью сожженных животных. Описаны случаи, когда после сожжения животных и проведения дезинфекционных мероприятий из почвы с места сжигания выделялся возбудитель сибирской язвы [11].

Другими немаловажными факторами, способствующими сохранению эпидемической опасности СМ, являются социальные факторы риска, к которым можно отнести обустройство скотомогильников, условия их содержания, эксплуатации и кон-

Таблица 1 / Table 1

Сводные данные по количеству стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов, павших животных и сибиреязвенных захоронений на территории Ставропольского края
Summary data on the number of stationary potentially hazardous as regards anthrax area, fallen animals and anthrax burial sites in the Stavropol Territory

Район / District	Кол-во СНП / Number of stationary potentially hazardous areas	Кол-во павших животных / Number of fallen animals	Кол-во сибиреязвенных захоронений / Number of anthrax burial sites	
			2011	2018
Александровский / Aleksandrovsky	10	947	0	0
Андроповский / Andropovsky	15	192	1	1
Апанасенковский / Apanasenkovsky	11	358	2	2
Арзгирский / Arzgirsky	8	97	0	0
Благодарненский / Blagodarnensky	10	85	0	0
Буденновский / Budennovsky	15	330	1	1
Георгиевский / Georgievsky	14	68	12	10
Грacheвский / Grachevsky	12	126	2	2
Изобильненский / Izobil'ensky	26	201	5	6
Ипатовский / Ipatovsky	19	336	9	3
Кировский / Kirovsky	9	175	4	4
Кочубеевский / Kochubeevsky	18	93	0	0
Красногвардейский / Krasnogvardeisky	12	726	1	1
Курский / Kursky	16	48	0	0
Левокумский / Levokumsky	7	398	2	2
Минераловодский / Mineralovodsky	21	74	3	3
Нефтекумский / Neftekumsky	7	313	0	0
Новоалександровский / Novoaleksandrovsky	17	82	0	0
Новоселицкий / Novoselitsky	5	882	0	0
Петровский / Petrovsky	19	686	6	6
Предгорный / Predgorny	19	25	8	5
Советский / Sovetsky	8	78	1	1
Степновский / Stepnovsky	8	23	1	1
Труновский / Trunovsky	14	129	12	0
Туркменский / Turkmensky	16	2459	4	4
Шпаковский / Shpakovsky	16	685	0	0
<i>Итого / Total:</i>	352	9616	74	52

Таблица 2 / Table 2

Классификация сибиреязвенных захоронений в Ставропольском крае в зависимости от степени потенциальной эпидемической опасности
 Classification of anthrax burial sites in the Stavropol Territory by the degree of potential epidemic hazard

Районы / Districts	Всего захоронений / Total number of burial sites	Вид захоронений / Type of burials		Кратность захоронений / Multiplicity of burials		
		трупы / corpses	зольные остатки / ash residues	1 раз / 1 time	2 раза / 2 times	более 2-х / more than two times
Андроповский / Andropovsky	1	-	1	1	-	-
Апанасенковский / Apanasenkovsky	2	-	2	2	-	-
Буденновский / Budennovsky	1	1	-	1	-	-
Георгиевский / Georgievsky	10	5	5	2	8	-
Грачевский / Grachevsky	2	2	-	2	-	-
Изобильненский / Izobil'nensky	6	1	5	6	-	-
Ипатовский / Ipatovsky	3	-	3	2	1	-
Кировский / Kirovsky	4	-	4	3	1	-
Красногвардейский / Krasnogvardeisky	1	-	1	1	-	-
Левокумский / Levokumsky	2	1	1	1	1	-
Минераловодский / Mineralovodsky	3	3	-	2	1	-
Петровский / Petrovsky	6	6	-	3	3	-
Предгорный / Predgorny	5	1	4	4	-	1
Советский / Sovetsky	1	-	1	1	-	-
Степновский / Stepnovsky	1	-	1	-	1	-
Туркменский / Turkmensky	4	2	2	4	-	-
<i>Итого / Total:</i>	52 (100 %)	22 (42,3 %)	30 (57,7 %)	35 (67,3 %)	16 (30,8 %)	1 (1,9 %)

троля захоронения, рисков для прилегающей территории, а также проживающего населения. При анализе соответствия обустройства скотомогильников ветеринарно-санитарным требованиям учитывали наличие рва вокруг скотомогильника, ограждений, холма на месте захоронения или бетонированной плиты, а также таблички, обозначающей, что это сибиреязвенные захоронения. Обустройство скотомогильников в Ставропольском крае имеет массу недостатков. К примеру, ров вокруг скотомогильника отсутствовал у 42,2 % СМ, ограждения отсутствовали в 60 % случаев, холм – в 16 %, таблички – в 22 %. Если суммировать эти данные, то можно заключить, что только 23 скотомогильника (44,2 %) имели удовлетворительное ветеринарно-санитарное состояние, частично удовлетворительное – 17 СМ (32,7 %), а 12 СМ (23,1 %) не имели ни ограждений, ни рва, ни табличек (табл. 3). Обращали еще внимание на такой важный факт, как расположение скотомогильников возле водоемов и вблизи, или даже в пределах хозяйственных построек. Таких СМ оказалось 12 (23,1 %).

В результате проведенной работы создана электронная база данных сибиреязвенных скотомогильников в Ставропольском крае с помощью геоинформационной системы [20]. Структура базы данных представлена в виде таблицы, где содержатся следующие сведения: номер скотомогильника на географической карте, наименование района, наименование населенного пункта или хозяйства, год захоронения, виды животных и их количество, площадь (м²), ветеринарно-санитарное состояние (ров, ограда, холм и табличка), размещение возле водоемов или

хозяйственных построек, хозяйственная принадлежность, географические координаты (широта, долгота) и фотографии. После этого информация введена в программу ArcGIS10. Для наглядного отображения использован метод привязки данных по географическим координатам. В результате на картах с административным делением содержащаяся в базе данных информация отобразилась в виде точек, соответствующих каждому скотомогильнику. Каждая точка, нанесенная на карту, несет в себе всю информацию о скотомогильнике, представленную в таблице. Таким образом, создан основной слой геоинформационной системы. На него могут накладываться другие слои, несущие информацию о размещении СНП, характере почвы, объектах, находящихся на данной территории: коммуникации, промышленные объекты, коммунальное хозяйство, землепользование и др. В процессе создания и наложения слоев друг на друга между ними устанавливаются необходимые связи, что позволяет выполнять пространственные операции с объектами (скотомогильниками) посредством моделирования и интеллектуальной обработки данных. Многослойная организация электронной карты, при наличии гибкого механизма управления слоями, позволяет объединить и отобразить гораздо большее количество информации, чем на обычной карте. Для эффективного управления имеющимися ресурсами, при планировании противосибиреязвенных мероприятий использование ГИС в эпидемиологическом надзоре за сибиреязвенными захоронениями позволит осуществить быструю оценку всего имеющегося объема информации. Кроме того, размещение геоинформационной базы на ArcGIS Server обеспечивает

Таблица 3 / Table 3

Сводные данные по обустройству сибирезвенных захоронений в районах Ставропольского края
Cumulative data on the arrangement of anthrax burial sites in the districts of the Stavropol Territory

Районы / Name of region	Кол-во захоронений / Number of anthrax burial sites (ABS)	Ветеринарно-санитарное состояние СМ / Veterinary and sanitary condition of BS		
		удовлетворительное / satisfactory	частично удовлетворительное / partially satisfactory	неудовлетворительное / unsatisfactory
Андроповский / Andropovsky	1	-	1	-
Апанасенковский / Apanasenkovsky	2	-	2	-
Буденновский / Budennovsky	1	-	1	-
Георгиевский / Georgievsky	10	10	-	-
Грачевский / Grachevsky	2	-	-	2
Изобильненский / Izobil'nensky	6	2	-	4
Ипатовский / Ipatovsky	3	-	3	-
Кировский / Kirovsky	4	3	1	-
Красногвардейский / Krasnogvardeisky	1	-	-	1
Левокумский / Levokumsky	2	2	-	-
Минераловодский / Mineralovodsky	3	-	-	3
Петровский / Petrovsky	6	4	2	-
Предгорный / Predgorny	5	1	4	-
Советский / Sovetsky	1	1	-	-
Степновский / Stepnovsky	1	-	1	-
Туркменский / Turkmensky	4	-	2	2
<i>Итого / Total:</i>	52 (100 %)	23 (44,2 %)	17 (32,7 %)	12 (23,1 %)

ее сохранность, конфиденциальный доступ и возможности удаленного подключения к ней и использования для просмотра, дополнений и изменений через интернет.

Помимо этого, нами созданы электронные кадастры расположения сибирезвенных скотомогильников в каждом районе Ставропольского края. Электронные кадастры более простые в использовании, не требуют специализированного персонала и соответствующей компьютерной ГИС-системы, но в то же время могут дать необходимую информацию о конкретном захоронении на территории Ставропольского края.

Наличие электронной базы данных и кадастров сибирезвенных скотомогильников позволит ветеринарным службам и администрациям районов в Ставропольском крае обеспечить эпизоотолого-эпидемическую безопасность территорий, прилегающих к сибирезвенным скотомогильникам. Это может быть достигнуто путем исключения или ограничения действия факторов социального риска: недопустимости выпаса скота, размещения рекреационных зон, водозаборов, жилой застройки, проведения строительных и земляных работ вблизи захоронений. С целью недопущения осложнений эпизоотолого-эпидемической ситуации по сибирской язве требуется проводить работу по обустройству захоронений в соответствии с ветеринарно-санитарными требованиями с определением географических координат и поиску «утерянных» сибирезвенных захоронений.

Конфликт интересов. Авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Список литературы

1. Симонова Е.Г., Галкин В.В., Локтионова М.Н., Ладный В.И. Сибирезвенные скотомогильники на территории РФ и их биологическая безопасность. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2010; 4:23–6.
2. Галкин В.В., Локтионова М.Н., Симонова Е.Г., Хадарцев О.С. Проблемы безопасности сибирезвенных скотомогильников. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2007; 6:55–7.
3. Симонова Е.Г., Локтионова М.Н., Картавая С.А., Хадарцев О.С. Сибирская язва: оценка эпизоотолого-эпидемиологического риска в Российской Федерации на современном этапе. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2013; 2:5–11.
4. Антюганов С.Н., Буравцева Н.П., Рязанова А.Г., Еременко Е.И., Цыганкова О.И., Мезенцев В.М., Аксёнова Л.Ю., Лысогора Е.В., Джаилиди Г.А. Сибирская язва в Ставропольском крае. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2012; 4:67–70.
5. Чуйская Г.Я. Почва как среда сохранения и размножения возбудителя сибирской язвы. Актуальные вопросы профилактики сибирской язвы в СССР. Москва; 1971. 73 с.
6. Ипатенко Н.Г., Седов В.А., Гушин В.Н. Почва – основной резервуар сибирской язвы. В кн.: Биопрепараты, методы их стандартизации и контроля. Москва; 1990. С. 164–9.
7. Феньев В.М. Сибирская язва в Дагестане. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 1969; 12:118–21.
8. Бургасов П.Н. Сибирезвенная инфекция. М.: Медицина; 1984. 208 с.
9. Онищенко Г.Г. Об эпизоотологической обстановке по особо опасным, природно-очаговым инфекциям на территории Южного Федерального округа. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2004; 3:23–30.
10. Мицаев Ш.Ш., Буравцева Н.П. Особенности эпизоотического процесса сибирской язвы в Чеченской и Ингушской Республиках. *Ветеринарная патология*. 2008; 1:65–9.
11. Куличенко А.Н., редактор. Сибирская язва на Северном Кавказе. Майкоп: ООО «Качество»; 2016. 198 с.
12. Рязанова А.Г., Семенова О.В., Еременко Е.И., Аксенова Л.Ю., Буравцева Н.П., Головинская Т.М., Куличенко А.Н. Эпидемиологическая и эпизоотологическая обстановка по сибирской язве в 2017 г., прогноз на 2018 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2018; 1:63–5. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-63-65.
13. Селянинов Ю.О., Егорова И.Ю., Колбасов Д.В. Сибирская язва на Ямале: причины возникновения и проблемы диагностики. *Ветеринария*. 2016; 10:3–7.
14. Шестакова И.В. Сибирская язва ошибок не прощает: оценка информации после вспышки на Ямале летом 2016 г. *Журнал инфектологии*. 2016; 8(3):5–27.

15. Черкасский Б.Л., Форстман Д.В., Локтионова М.Н., Шабеikin А.А., Фаизов Т.Х. Опыт использования ГИС-технологий для изучения закономерностей пространственно-временного распределения стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов. *Эпидемиология и инфекционные болезни*. 2005; 6:19–23.

16. Попов Н.В., Куклев Е.В., Кутырев В.В. Актуальные вопросы геоинформационного обеспечения мониторинга и прогнозирования эпизоотической активности природных очагов чумы и других зоонозных инфекций на территории Российской Федерации. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2006; 1:28–30.

17. Жолдошев С.Т. Современные возможности информационно-аналитической подсистемы эпидемиологического надзора за распространением сибирской язвы. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2009; 1:17–22. DOI: 10.21055/0370-1069-2009-1(99)-17-22.

18. Буравцева Н.П., Антиюганов С.Н., Семенов О.В., Рязанова А.Г., Еременко Е.И., Куличенко А.Н., Мезенцев В.М. Эпизоотолого-эпидемиологическое районирование территории Северо-Кавказского федерального округа по степени неблагополучия по сибирской язве с использованием программы ArcGIS10. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2016; 3:19–24.

19. Сургучева Л.М., Яременко Н.А., Боровой В.Н. Перечень скотомогильников (в том числе сибирезвенных), расположенных на территории Российской Федерации (Северо-Западный, Южный, Северо-Кавказский федеральные округа). М.: ФГБНУ Росинформагротех; 2011. С. 16–131.

20. Буравцева Н.П., Рязанова А.Г., Мезенцев В.М., Головинская Т.М., Дегтярев Д.Ю., Куличенко А.Н. Электронная база для учета сибирезвенных захоронений животных на территории Российской Федерации с применением географической информационной системы ArcGIS. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 201762151; 2017.

References

1. Simonova E.G., Galkin V.V., Loktionova M.N., Ladnyi V.I. [Anthrax cattle burial grounds in Russia and their biosafety]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii, i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology]*. 2010; 4:23–6.
2. Galkin V.V., Loktionova M.N., Simonova Ye.G., Khadartsev O.S. [Problems in the safety of anthrax cattle burial grounds]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2007; 6:55–7.
3. Simonova E.G., Loktionova M.N., Kartavaya S.A., Hadartsev O.S. [Anthrax: Epizootiological and Epidemiological Risk Assessment in the Russian Federation at the Present Stage]. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2013; 2:5–11.
4. Antyuganov S.N., Buravtseva N.P., Ryazanova A.G., Eremenko E.I., Tsygankova O.I., Mezentsev V.M., Aksenova L.Yu., Lysogora E.V., Dzhailedi G.A. [Anthrax in the Stavropol Territory]. *Meditsinskii Vestnik Severnogo Kavkaza [Medical Bulletin of Northern Caucasus]*. 2012; 4:67–70.
5. Chuiskaya G.Ya. [Soil as a medium for preservation and proliferation of the anthrax agent. Relevant issues of anthrax prophylaxis in the USSR]. Moscow; 1971. 73 p.
6. Ipatenko N.G., Sedov V.A., Gushchin V.N. [Soil – the main reservoir of anthrax]. In: [Biopreparations, Methods of their Standardization and Control]. Moscow; 1990. P. 164–9.
7. Fen'ev V.M. [Anthrax in Dagestan]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology]*. 1969; 12:118–21.
8. Burgasov P.N. [Anthrax Infection]. Moscow: "Meditsina"; 1984. 208 p.
9. Onishchenko G.G. [Concerning epidemiological situation on particularly dangerous, natural-focal infections in the territory of the Southern Federal District]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology]*. 2004; 3:23–30.
10. Mitsaev Sh.Sh., Buravtseva N.P. [Peculiarities of epizootic process of anthrax in Chechen Republic and Republic of Ingushetia].

Veterinarnaya Patologiya [Veterinary Pathology]. 2008; 1:65–9.

11. Kulichenko A.N., editor. [Anthrax in Northern Caucasus]. Maikop: "Kachestvo" Ltd.; 2016. 198 p.

12. Ryazanova A.G., Semenova O.V., Eremenko E.I., Aksenova L.Y., Buravtseva N.P., Golovinskaya T.M., Kulichenko A.N. [Epidemiological and epizootiological situation on anthrax in 2017, forecast for 2018]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2018; 1:63–5. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-63-65.

13. Selyaninov Yu.O., Egorova I.Yu., Kolbasov D.V. [Anthrax in Yamal: causes of emergence and problems of diagnostics]. *Veterinariya [Veterinary]*. 2016; 10:3–7.

14. Shestakova I.V. [Anthrax is unforgiving: assessment of the information after the outbreak in Yamal, in the summer of 2016]. *Zhurnal Infektsionnoi [Journal of Infectology]*. 2016; 8(3):5–27.

15. Cherkassky B.L., Fortsman D.V., Loktionova M.N., Shabeikin A.A., Faizov T.Kh. [Experience in using GIS technologies for studies of regularities of spatial-temporal distribution of stationary potentially hazardous as regards anthrax areas]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2005; 6:19–23.

16. Popov N.V., Kouklev E.V., Kutyrev V.V. [Actual issues of geoinformational support to provide for monitoring and prognostication of epizootic activity in natural foci of plague and other zoonotic infections in the territory of the Russian Federation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2006; 1:28–30.

17. Zholdoshev S.T. [Modern opportunities of informational and analytical subsystem for epidemiological surveillance of anthrax distribution (Analytical Review)]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2009; 1:17–22. DOI: 10.21055/0370-1069-2009-1(99)-17-22.

18. Buravtseva N.P., Antyuganov S.N., Semenov O.V., Ryazanova A.G., Eremenko E.I., Kulichenko A.N., Mezentsev V.M. [Epizootiological-epidemiological zoning of the territory of North-Caucasian Federal District by the degree of hazard as regards anthrax using ArcGIS10 software]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology, and Immunobiology]*. 2016; 3:19–24.

19. Surgucheva L.M., Yaremenko N.A., Borovoi V.N. [List of cattle burials (including anthrax ones) situated in the territory of the Russian Federation (North-Western, Southern, North-Caucasian, Federal Districts)]. Moscow: Federal state budgetary scientific institution "Rosinformagrotekh"; 2011. P. 16–131.

20. Buravtseva N.P., Ryazanova A.G., Mezentsev V.M., Golovinskaya T.M., Degtyarev D.Yu., Kulichenko A.N. [Electronic database for registering anthrax animal burials in the territory of the Russian Federation using geographical information system ArcGIS]. Certificate of the State Registration of database No 201762151; 2017.

Authors:

Buravtseva N.P., Mezentsev V.M., Ryazanova A.G., Golovinskaya T.M., Degtyarev D.Yu., Semenova O.I., Kulichenko A.N. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Pazenko A.N. Veterinary Administration of the Stavropol Territory. Stavropol, Russian Federation. E-mail: info@vetstav.ru.

Об авторах:

Буравцева Н.П., Мезенцев В.М., Рязанова А.Г., Головинская Т.М., Дегтярев Д.Ю., Семенова О.И., Куличенко А.Н. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: stavnipchi@mail.ru.

Пазенко А.Н. Управление ветеринарии Ставропольского края. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Мира, 337. E-mail: info@vetstav.ru.

Поступила 13.09.19.

Принята к публ. 14.11.19.