

Экология

УДК 619:616.981.51(571.51)

DOI 10.31242/2618-9712-2019-24-2-9

Эпизоотолого-эпидемиологический мониторинг сибирской язвы в арктической и восточной зонах Якутии

Г.Т. Дягилев^{1,*}, В.Ф. Чернявский³, И.Я. Егоров^{2,**},
О.Н. Софронова³, О.И. Никифоров^{2,**}

¹ФГБУН ФИЦ «Якутский научный центр Сибирского отделения РАН»
Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
имени М.Г. Сафронова, Якутск, Россия

²ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС(Я)»

³Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия

*poiooi@fbuz14.ru

**yniicx@mail.ru

Аннотация. В Сибири и на Дальнем Востоке на учете (1997 г.) состояло 5024 стационарно-неблагополучных пункта по сибирской язве (СНП СЯ). Среди всех арктических территорий Российской Федерации в Якутии находится значительное количество СНП СЯ, где в конце XIX и в начале XX вв. были зарегистрированы многочисленные эпизоотии сибирской язвы среди домашних северных оленей и диких животных. Первые письменные сообщения о сибирской язве упоминаются из донесений окружных, инородческих и волостных управ Колымского, Верхоянского округов и датируются 1811г. В памятной книжке Якутской области за 1896 г. приводятся данные об эпизоотиях болезни в Якутском, Вилюйском и Колымском округах.

Дислокация основной массы СНП СЯ (сибирязвенных скотомогильников) и мест случайных захоронений животных, павших от сибирской язвы, четко не обозначались и не включились в эпизоотологический учет. Реальная опасность исторических мест захоронения павших животных проявилась эпизоотиями сибирской язвы среди северных оленей в Таймырском регионе Российской Арктики в 1969 и 1977 гг., в Якутии – в 1988 г. Особое оживление зооноза зафиксировано в 1970 г. по берегам ряда рек, в 1993 г. – в окрестностях некоторых населенных пунктов. Дидактический характер носит эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация 2016 г., имевшая место в Ямало-Ненецком АО.

Современные данные указывают на то, что в условиях Крайнего Севера отмечается высокий уровень выживания спор *B. anthracis* и существование почвенных очагов сибирской язвы. Их оживление (активность) регистрируется спустя десятки и более лет. Доказана возможность микроба проходить в мерзлотной почве полный жизненный цикл: спорообразование, инициация спор, их прорастания, размножение вегетативных клеток, споруляция. Отсутствие в Якутии официально зарегистрированных почвенных очагов не исключает их потенциально-реальную скрытность не только под покровом «морových полей», но и в палеонтологических останках (мамонты, пещерный лев, шерстистый носорог) и в выстилающих их почвах.

Ключевые слова: арктическая зона, сибирская язва (эпизоотология, эпидемиология), стационарные неблагополучные пункты по сибирской язве, почвенные очаги, палеонтология, мониторинг, профилактика.

Epizootological and epidemiological monitoring of anthrax in the Arctic and Eastern zones of Yakutia

G.T. Dyagilev^{1,*}, V.F. Chernyavsky³, I.Ya. Egorov^{2,**}, O.N. Sofronova³, O.I. Nikiforov, ^{2,**}

¹*Yakut Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
M.G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk, Russia*

²*Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Russia*

³*M.K. Ammosov North-Eastern Federal University,*

**yniicx@mail.ru*

***poiooi@fbuz14.ru*

Abstract. In 1997, 5024 steadily unfavorable sites for anthrax were registered in Siberia and in the Far East. Among all the Arctic territories of the Russian Federation, Yakutia contains a certain number of these sites, where numerous epizootics of anthrax among domestic reindeer and wild animals were recorded at the end of 19 century and at the beginning of the 20 century. According to archival documents, the first written evidence on anthrax appeared in the reports of district, alien and volost administrations of the Kolyma, Verkhoyansk districts, dating back to 1811. In the memorial book of the Yakutsk region for 1896, the data on the epizootic diseases in the Yakut, Vilyuisk and Kolyma districts are presented.

The locations of the main number of anthrax cattle burial grounds and the places of random burials of animals who died from anthrax were not clearly identified and were not included in the epizootological survey. The real danger of the historical burial places of dead animals was manifested by anthrax epizootic among reindeer in the Taimyr region of the Russian Arctic in 1969 and 1977, in Yakutia in 1988. A special revival of zoonosis was recorded in 1970 along river banks, in 1993 – in the vicinity of settlements. The epizootic-epidemiological situation of 2016, which took place in the Yamalo-Nenets Autonomous Territory, is didactic in its nature.

Modern data indicate that the survival of *B. anthracis* spores and the existence of anthrax soil foci under the climatic conditions of the Far North actually take place. Their recovery (activity) is recorded after several decades or more. The possibility of a microbe to survive through a full life cycle in permafrost soil (sporogenesis, spore initiation, germination, reproduction of vegetative cells, sporulation) was proved. The absence of officially registered soil foci in Yakutia does not exclude their potentially actual secrecy not only under the cover of “mor fields” but also in paleontological remains (mammoths, cave lion, woolly rhinoceros, and lining soils).

Key words: Arctic zone, anthrax (epizootology, epidemiology), history, statistics, steady sites unfavorable for anthrax, soil foci, paleontology, monitoring, prevention.

Цель исследования – провести эпизоотолого-эпидемиологический мониторинг сибирской язвы по стационарно неблагополучным пунктам в Арктической и Восточной зонах Республики Саха (Якутия), обозначив их ветеринарно-санитарную значимость, включая почвенные очаги и палеонтологические находки. На территории Оленекского улуса (Северо-западная арктическая зона) известны девять СНП СЯ (последняя эпизоотия отмечена в 1986 г.) и одна в Булунском (спорадический) районе. В Аллаиховском, Абыйском, Нижнеколымском, Оймяконском районах диагностированы их почвенные индикации (останки палеофауны, мерзлотные пробы). Дремлющий потенциал

подлежит изучению, картографированию по системе ГИС и мониторингованию данных, обуславливающих необходимость реализации опережающих, профилактических, комплексных, противосибирязвенных мер.

Введение

По официальным данным «Центра стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровья», сибиреязвенные захоронения в различных зонах России регистрировались в 34 субъектах шести федеральных округов, где подворный убой скота периодически приводил к новым регистрациям заболева-

ний животных и людей, в том числе в Якутии [1–3]. Монографические знания сохраняют проблематичность, так как в современных условиях доказана сохранность в почве скотомогильников *B. anthracis*, обладающих всеми типичными для возбудителя сибирской язвы характеристиками [4–8]. Недооценка обозначенных фактов применительно к условиям Крайнего Севера [9], связанная с отсутствием на обследуемых территориях официально зарегистрированных почвенных очагов сибирской язвы, была усугублена возникновением в тундре Ямало-Ненецкого АО вспышки опасного зооноза [10]. Сибирская язва как особо опасная инфекция представляет потенциальную и реальную опасность во всех медико-географических зонах Якутии, и современная оценка ее в условиях антропогенного пресса и глобального изменения климата в самом холодном регионе Северо-Восточной Азии очень актуальна [4, 5, 11–14].

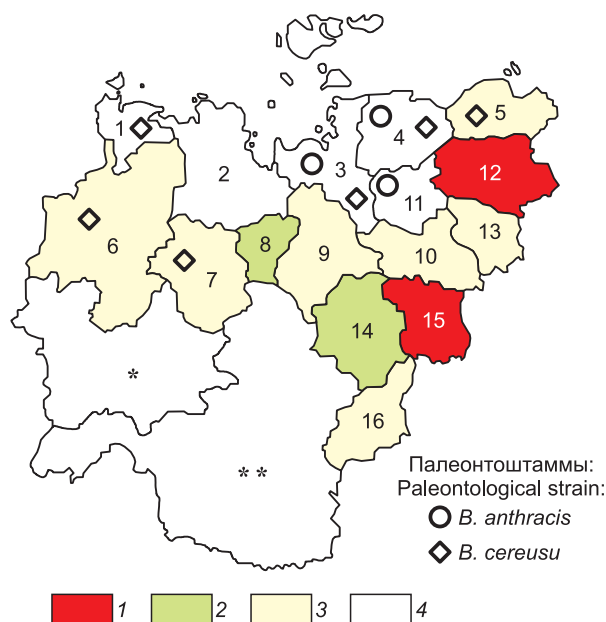
В работе представлены результаты системного эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга сибирской язвы в следующих зонах Якутии: Западно-Вилуйской, Центральной, Южной, Северо-Западной, Арктической и Восточной [15–17]. В порядке медико-экологического, санитарно-гигиенического сопровождения формирования и эксплуатации промышленных объектов на территориях Жиганского, Оленекского, Анабарского и Булунского районов (о. Ляховский) за период 2005–2016 гг. отработано 17 фокусных инфраструктурных площадок: промобъекты, водотоки, площадки водохранилища, территории вахтовых поселков. Бактериологически исследовано 63 абиотических (почва, вода) и 73 биотических проб (мелкие мышевидные грызуны и др.). В результате выделено семь штаммов *B. cereus*, являющихся близкородственными к *B. anthracis*. Особое место занимают микроорганизмы, сохраняющиеся в условиях вечной мерзлоты, знания о которых стали достоянием науки и практики, включая понятие «польза–вред» [18, 19]. Дополнительные риски возникновения чрезвычайно опасных ситуаций, связанных с захоронениями в условиях вечной мерзлоты, создают и глобальные изменения климата, выражающиеся в высоких широтах трендами глобального потепления [13, 14, 19–22]. Научные подходы к решению задач по обеспечению санэпидблагополучия населения приобретают системно-пространственный и фокусный характер [3, 15, 16].

Материалы и методы исследования

При изучении эпизоотической ситуации по сибирской язве собраны и использованы данные официальной статистической отчетности с 1811 по 1993 г.: Управления ветеринарии Якутской области, годовые отчеты, служебные информации НКЗ Якутской АССР, Министерства сельского хозяйства и Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) о сроках регистрации неблагополучных пунктов и случаях проявления болезни в них, а также материалы собственных исследований эпизоотических очагов сибирской язвы в ЯАССР (Республике Саха (Якутия)). Эпидемиологический анализ и оценка специфической ситуации основаны на отчетных материалах Управления Роспотребнадзора по РС(Я) и фондовых обследовательских, лабораторно-исследованных данных ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС(Я)». Использованы результаты углубленных научных разработок, проведенных на базах референс-центров и специализированных учреждений, включая совместные публикации.

Предметно-целевые, палеомикробиологические исследования были начаты с изучения останков юкагирского мамонта, когда определенное биоразнообразие извлеченных микроорганизмов поставило вопрос об их идентификации на предмет патогенности, вирулентности и потенциальной опасности [23, 24]. При микробиологическом исследовании палеоматериала мозга юкагирского мамонта выделены семь бактериальных морфотипов, в том числе бактерии рода *Bacillus*, один из которых имел полную идентичность по последовательности гена 16 S рНК с *Bacillus anthracis* [25]. В разные годы из палеоматериала и проб почвы мамонтовой фауны идентифицировались бактерии рода *Bacillus*: *Bacillus anthracis* и близкородственные (*Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*). Определялись также мало изученные бактерии: *Bacillus sporotermomodurans*, *Bacillus sphaericus*, *Paenibacillus*, *Kurita sibirica* spp. [26–28].

Сохранение микробов в ископаемом состоянии – одна из актуальных проблем Арктической зоны, особенно применительно к роду *Bacillus*. Большая часть бактерий рода *Bacillus*, выделенных из изученных объектов, по морфологическим признакам и биохимическим реакциям дифференцирована как *B. cereus*, а также *B. sphericus* [29, 30]. Бактериологическая достоверность подтверждена исследованиями в рефе-



Арктическая зона / the Arctic part

1. Анабарский р-н / Anabarsky District
2. Булунский р-н / Bulunsky District
3. Усть-Янский р-н / Ust-Yansky District
4. Аллаиховский р-н / Allaykhovsky District
5. Нижнеколымский р-н / Nizhnekolymsky District
6. Оленекский р-н / Olenyoksky District
7. Жиганский р-н / Zhigansky District
8. Эвено-Бытантайский р-н / Eveno-Bytantaysky District
9. Верхоянский р-н / Verkhoyansk District
10. Момский р-н / Momsky District
11. Абыйский р-н / Abyisky District
12. Среднеколымский р-н / Srednekolymsky District
13. Верхнеколымский р-н / Verkhnekolymsky District

Восточная зона / the Eastern part

14. Оймяконский р-н / Oymyakonsky District
15. Томпонский р-н / Tomponsky District
16. Усть-Майский р-н / Ust-Maysky District

Уровень инцидентности и степень неблагополучия по сибирской язве территории Республики Саха (Якутия) за 1811–1993 гг.:

1 – высокий уровень инцидентности и неблагополучия (11–90 вспышек болезни); 2 – средний уровень инцидентности и неблагополучия (4–10 вспышек); 3 – низкий уровень инцидентности и неблагополучия (1–3 вспышки); 4 – зона, свободная от сибирской язви.

Anthrax incidence level and contamination degree in the territory of the Sakha Republic (Yakutia) from 1811 to 1993:

1 – high level of incidence and contamination (11–90 disease outbreaks); 2 – average level of incidence and contamination (4–10 outbreaks); 3 – low level of incidence and contamination (1–3 outbreaks); 4 – anthrax-free zone.

Примечание: *Западная зона [17], **Центральная и Южная зоны [18].

Footnote: * Western zone [17], ** Central and South zones [18].

ренс-центрах [31], особенно когда имело место выявление *B. anthracis* [32, 33]. Обозначенные подходы обусловлены новыми аспектами известной проблемы: впервые на территории зарегистрирована арофаренгиальная форма болезни и получены новые данные о близкородственных сибиреязвенному микробу видах и возможности выявления у *B. cereus* и других бацилл специфических факторов, вызывающих развитие «антропосподобных» заболеваний [11, 34].

Результаты и обсуждение

В статье приводятся материалы по эпизоотолого-эпидемиологическому мониторингу сибирской язви в Арктической и Восточной экономических зонах республики.

По показателям активности эпизоотического процесса, уровню инцидентности и степени неблагополучия по сибирской язве изучаемая территория (см. рисунок) разделена на четыре фрагментарные эпизоотологические зоны: зона высокого уровня инцидентности и неблагополучия (от 11 до 90 вспышек болезни), зона со средним уровнем инцидентности и неблагополучия (4–10 вспышек болезни), зона с низким уровнем инцидентности и неблагополучия (1–3 вспышки болезни) и зона, свободная от сибирской язви [6].

Представленную картографическую информацию [34] с аппликацией знаков выделения *Bacillus* рекомендуется рассматривать как начальный вариант геоинформационной оценки эпизоотолого-эпидемиологического риска в отношении сибирской язви по административным районам (улусам) Якутского сектора Российской Арктики. По обозначенному опыту будет создан растровый или векторный слой, отражающий уровни риска [34] возникновения вспышек болезни. Наложение полученной карты территории риска на карты населенных пунктов и зон хозяйственной деятельности [4–6, 9, 19, 22, 33, 34] позволит оценить степень обсуждаемого проблемного риска, в том числе с привязкой данных к кадастровой карте и наложением размеров санитарно-защитных зон.

За исследуемый период в районах, входящих в состав Арктической экономической зоны, зарегистрировано 117 эпизоотий сибирской язви в 28 СНП СЯ, в районах в составе Восточной экономической зоны – 41 эпизоотия сибирской язви в 19 СНП СЯ (см. таблицу). Анализ эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга показал, что 158 очагов сибирской язви и 48 стационарно

Показатели проявления эпизоотического процесса сибирской язвы и падежа животных на территории Республики Саха (Якутия) с 1811 по 1993 г.

The index of the anthrax epizootic processes manifestation and the animals death rate on the territory of the Sakha Republic (Yakutia) from 1811 to 1993

Название экономических зон и районов / Economic zones and areas	Кол-во населенных пунктов / Settlements number	Кол-во неблагополучных населенных пунктов / Settlements with contaminated areas	Доля неблагополучных населенных пунктов, % / % of settle-ments with contaminated areas	Кол-во сиб. Язвы / Anthrax quantity	Число павших животных / Loss of animals				
					КРС / Cattle	Лошади/ Horses	Олени / Deer	Дикие живот. / Wild animals	Всего/ Total
Арктическая зона / The Arctic part									
Анабарский район / Anabarsky District	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Аллайховский район / Allaykhovsky District	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Абыйский район / Abyisky District	7	0	0	0	0	0	0	0	0
Булунский район / Bulunsky District	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Жиганский район / Zhigansky District	4	3	75	5	38	18	1871	0	1927
Оленекский район / Olenyoksky District	4	4	100	10	0	0	1096	10	1106
Усть-Янский район / Ust-Yansky District	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Нижнеколымский район / Nizhnekolymsky District	13	2	15,2	2	4	21	0	0	25
Верхнеколымский район / Verkhnekolymsky District	6	2	33,3	4	34	55	0	0	89
Верхоянский район / Verkhoyansk District	29	3	10,3	6	140	227	850	0	1217
Момский район / Momsky District	7	2	28,5	4	0	6	351	0	357
Среднеколымский район / Srednekolymsky District	15	11	73,3	85	2625	9617	5459	0	17701
Эвено-Бытантайский район / Eveno-Bytantaysky District	4	1	25,0	1	0	0	12	0	12
Всего / Total	119	28	23,5	117	2841	9944	9639	10	22434
Восточная зона / The Eastern Part									
Оймяконский район / Oymyakonsky District	16	12	75,0	26	508	755	1109	0	2372
Томпонский район / Tomponsky District	14	4	28,5	8	1	3	882	0	886
Усть-Майский район / Ust-Maysky District	15	3	13,3	7	56	20	0	0	76
Всего / Total	45	19	42,2	41	565	778	1991	0	3334

неблагополучных пунктов, зарегистрированных на территории республики, отмечены на территории Арктической и Восточной экономических зон.

На территории Якутии с 1811 по 1993 г. зарегистрировано 739 вспышек эпизоотий сибирской язвы в 244 неблагополучных населенных пунктах с падежом 78017 голов домашних и диких животных (КРС – 29480, лошадей – 35995, оленей – 12517, диких животных – 25). Из таблицы видно, что число павших животных в районах Арктической экономической зоны составляет 22434 голов (28,7 %), из них КРС 2841 (12,6 %), лошади 9944 (44,3 %), олени 9639 (42,9 %) и дикие животные 10 (0,04 %). В районах Восточной экономической зоны пало 3334 голов домашних животных (4,27 %), из них КРС 565 (16,9 %), лошади 778 (23,3 %) и олени 1991 (60 %) голов.

В СНП СЯ эпизоотии сибирской язвы регистрировались периодически через различные промежутки времени. В Арктической экономической зоне сибирская язва регистрировалась на протяжении ряда лет ежегодно в 88 СНП СЯ, в том числе в 21 – через 1 год, в одном – через 2 года, в двух – через 3 года, по одному случаю – через 4 года, в одном случае – через 5 лет, в трех – через 10 лет. В Восточной экономической зоне в 10 СНП СЯ эпизоотии сибирской язвы регистрировались на протяжении ряда лет ежегодно, в 18 – через 1 год, в двух – через 2 года, в двух – через 3 года, в шести – через 4 года, в трех – через 5 лет.

Повторяемости эпизоотий сибирской язвы в одном и том же населенном пункте выразились следующими показателями. В Арктической экономической зоне в 14 (43,7 %) населенных пунктах очаги сибирской язвы регистрировались однократно, в 9 (28,2 %) – два раза, в одном (3,2 %) – 3 раза, в трех (9,3 %) населенных пунктах – от 10 до 18 раз. В Восточной экономической зоне в 13 (68,5 %) населенных пунктах – однократно, в трех (15,9 %) – два раза, в одном (5,2 %) – 3 раза, в одном (5,2 %) – от 4 до 6 раз, в одном (5,2 %) населенном пункте – от 7 до 9 раз.

За исследуемый период сибирская язва выявлена в основном у крупного рогатого скота, лошадей, домашних и диких оленей. Основную часть падежа в Арктической и Восточной экономических зонах составляли олени 11630 (45,1 %), лошади 10722 (41,6 %), крупный рогатый скот 3406 (13,2 %), дикие животные 10 (0,04 %) от общего числа падежа 25768 голов. Анализ

эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга сибирской язвы в Арктической и Восточной экономических зонах республики позволил выявить стационарно неблагополучные населенные пункты, где активно проявлялись эпизоотии сибирской язвы и массовый падеж среди домашних и диких животных.

Заключение

По результатам эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга установлено, что из 35 административных районов республики эпизоотии сибирской язвы отмечены в 29 районах. Вспышки сибирской язвы зарегистрированы 739 раз в 244 неблагополучных населенных пунктах, где число павших голов домашних и диких животных составило 78017. На территории Арктической экономической зоны зарегистрировано 117 эпизоотий сибирской язвы в 28 стационарно неблагополучных населенных пунктах, число павших животных составило 22434 (28,7 % голов от общего числа животных), в том числе: КРС – 2841 голов (12,6), лошади – 9944 (44,3), олени – 9639 (42,9 %), дикие животные – 10 голов (0,01 %). В Восточной экономической зоне зарегистрирован 41 очаг сибирской язвы в 19 стационарно неблагополучных населенных пунктах с общим падежом домашних животных 3334 (4,27 %) голов: КРС 565 (16,9), лошади 778 (23,3), олени 1991 (60 %).

По результатам архивных исследований в Арктической экономической зоне выявлены неблагополучные населенные пункты: в Среднеколымском районе (села Кульдино, Кент-Кюель, Хатыннах, Аргахта, Эбах, Ойусардах, Сылгы-Ытар, Алеко-Кюель, Налимск, Сватай, г. Среднеколымск), в Верхнеколымском районе (села Нелемное и Усун-Кюель, пос. Зырянка), в Нижнеколымском районе (пос. Черский, с. Походск), в Момском районе (села Сасыр и Соболох), в Оленекском районе (села Оленек, Жилинда, Харыялах, Эйик), в Верхоянском районе (села Томтор и Сайды, г. Верхоянск), в Жиганском районе (пос. Жиганск, села Кыстатыам и Баханай), в Эвено-Бытантайском районе (с. Батагай-Алыта). Неблагополучные населенные пункты по районам в Восточной экономической зоне: в Оймяконском районе (поселки Нелькан и Усть-Нера, села Томтор, Оймякон, Ючюгей, Орто-Балаган, Хара-Тумул, Биэрэк-Урдэ, Терюте), в Томпонском районе (пос. Теплый-Ключ, села Тополинное, Крест-Хальджай, Кэскил, Ары-Толон), в Усть-Майском районе (села Белькачи и Троицк).

Анализ последних вспышек сибирской язвы в Жиганском, Оленекском, Верхоянском, Эвено-Бытантайском районах показывает, что на территории всех районов Арктической и Восточной экономических зон эпизоотии сибирской язвы в последние 20-30 лет не проявлялись. Несмотря на это, существует высокая вероятность наличия значительного количества неучтенных сибиреязвенных захоронений, в которых, согласно записям архивных документов, ежегодно регистрировались очаги сибирской язвы в Колымском и Верхоянском округах Якутской области в конце XIX и начале XX вв. В настоящее время на территории северных районов республики сохраняется риск возникновения (оживление) почвенных очагов сибирской язвы вследствие паводков рек Яна, Индигирка, Колыма (затопление сибиреязвенных СНП СЯ, пастбищ и населенных пунктов) и крупномасштабных объемов земляных работ (добыча алмазов, золота, нефти, газа и другие виды недропользования).

Учитывая эпизоотологическую ситуацию по сибирской язве на территории Арктической и Восточной экономических зон, можно сделать вывод о недопустимости прекращения превентивных, профилактических мероприятий среди домашних животных вне зависимости от срока давности последних проявлений очагов сибирской язвы. Актуальной также остается задача предупредительной вакцинации декретированных групп людей (отдельных лиц, групп, профессиональных коллективов).

Литература

1. Самутин Н.М., Балагур Л.А. Сибиреязвенные скотомогильники как фактор экологической опасности // Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Т. I: М., 2017. С. 274–277.
2. Пакскина Н.Д., Попова И.В. Об организации эпизоотологического надзора за сибирской язвой на территории Российской Федерации // Обеспечение эпизоотологического благополучия: вызовы и решения / Материалы XI съезда ВНПОЭМиП. СПб., 2017. С. 31–32.
3. Решение рабочего совещания специалистов Госсанэпидслужбы субъектов РФ Восточной Сибири и Дальнего Востока по вопросам профилактики особо опасных инфекционных болезней // Журнал инфекционной патологии. 1977. № 3. С. 43–45.
4. Чернявский В.Ф., Карпов В.С., Каратаева Т.Д. Основные зооантропонозы в Якутии (эпизоотология и эпидемиология). Якутск, 1997. С. 27–65.
5. Егоров И.Я., Марамович А.С., Ботвинкина А.Д. Эпиднадзор за особо опасными и природоочаговыми

инфекциями в условиях Крайнего Севера. Якутск: Кудук, 2000. 248 с.

6. Дягилев Г.Т., Неустроев М.П. Эпизоотологическая характеристика сибирской язвы с 1811 по 1993 гг. в Республике Саха (Якутия) // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2012. № 1. С. 33–36.

7. Соркин Ю.И. Сибирская язва в Восточной Сибири (1860–1967 гг.): Автореферат дис. канд. мед. наук. Саратов, 1972. 29 с.

8. Маринин Л.И., Шишкова Н.А. Роль почвы в поддержании неблагополучия по сибирской язве // Материалы X Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. Книга II. М., 2007. С. 742–745.

9. Карнаухов И.Г., Куклев В.Е., Плотникова Е.А., Куклев Е.В., Куличенко А.Н. К вопросу выживаемости спор *B. Anthracis* и существование почвенных очагов сибирской язвы в клинических условиях Крайнего Севера // Материалы IX съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов. Т. II. М., 2007. С. 211–213.

10. Дугаржапова З.Ф., Чеснокова М.В., Косилко С.А. Текущая ситуация по сибирской язве в некоторых субъектах Сибири и Дальнего Востока // Материалы XI съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов и паразитологов (г. Москва, 16–17 ноября 2017 г.). М., 2017. С. 203.

11. Плеханов А.Н. Сибирская язва – особо опасная инфекция в клинической практике // Якутский медицинский журнал. 2011. № 3. С. 61–64.

12. Чернявский В.Ф., Егоров И.Я., Никифоров О.И., Антонов Н.А., Софронова О.Н., Архипов Н.А., Еремеев В.И., Саргыдаев С.А., Макарова Л.И., Никитина А.А. Сибирская язва (стационарно-неблагополучные очаги) и их эпизоотолого-эпидемиологическая оценка / Медико-профилактическому факультету 80 лет. Традиции и современность. Иркутск, 2010. С. 127–132.

13. Чернявский В.Ф., Кершенгольц Б.М., Репин В.Е., Никифоров О.И., Софронова О.Н., Беланов Е.Ф., Антонов Н.А. Современное состояние и эпидемиологический прогноз по природно-очаговым и особо опасным инфекциям на территории Якутии в условиях интенсивного промышленного освоения региона (мегапроекты) и глобального измерения климата // Вопросы региональной гигиены, санитарии, эпидемиологии и медицинской экологии. Якутск, 2009. С. 379–402.

14. Соломонов Н.Г., Егоров И.Я., Чернявский В.Ф., Кершенгольц Б.М., Репин В.Е. Современное состояние и эпидемиологический прогноз по природно-очаговым и особо опасным инфекциям на территории Якутии в условиях интенсивного промышленного освоения региона (мегапроекты) и глобального изменения климата // Материалы IX Международного Симпозиума по развитию холодных регионов. Якутск, 2010. С. 110–111.

15. Дягилев Г.Т., Игнатьева М.Е., Чернявский В.Ф. Эпизоотологический мониторинг сибирской язвы в Вилуйской зоне Республики Саха (Якутия) и его эпи-

демиологическая значимость // Наука и Образование. 2017. № 3 (87). С. 140–145.

16. Дягилев Г.Т., Чернявский В.Ф., Игнатъева М.Е., Софронова О.Н., Никифоров О.И. Эпизоотолого-эпидемиологический мониторинг сибирской язвы в Центральной и Южной зонах Якутии. Якутск, 2018. С. 96–100.

17. Чернявский В.Ф., Никифоров О.И., Софронова О.Н., Антонов Н.А., Романова И.А., Данилов Л.Л. Современная обстановка по природно-очаговым инфекциям на территории северо-западной Якутии // Материалы X съезда ВНПОЭМП, Москва, 12–13 апреля 2012 г. М., 2012. С. 176–177.

18. Репин В.Е., Пугачев В.Г. Потенциальная опасность микроорганизмов, пришедших из прошлого // Материалы IX съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов, паразитологов. 2007. Т. 2. С. 268.

19. Кершенгольц Б.М., Чернявский В.Ф., Репин В.Е., Никифоров О.И., Софронова О.Н. Влияние глобальных климатических изменений на реализацию потенциала инфекционных заболеваний населения в Российской Арктике (на примере Якутии) // Обзор. Экология человека. 2009. № 6. С. 34–39.

20. Титенко А.М., Чернявский В.Ф., Беланов Е.Ф. Угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций, связанные с захоронениями в зоне вечной мерзлоты // Проблемы прогнозирования чрезвычайных ситуаций: Материалы IX науч.-практ. конф. М., 2009. С. 92–93.

21. Чернявский В.Ф., Пугачев В.Г., Таранов О.С., Никифоров О.И., Софронова О.Н., Репин В.Е. Микробиологические исследования ископаемых животных вечной мерзлоты // Перспективы сотрудничества государств – членов ШОС в противодействии угрозе инфекционных болезней. Матер. Междунар. науч.-практ. конф. Новосибирск, 2009. С. 170–172.

22. Ревич Б.А., Шапошников Д.А., Кершенгольц Б.М., Чернявский В.Ф., Никифоров О.И., Софронова О.Н., Репин В.Ф., Рубинштейн К.Г., Ткачук С.В., Харькова Т.Л., Кваша К.А., Тихонова Г.И., Горчакова Т.Ю. Климатические изменения как фактор риска здоровью населения Российской Арктики // ВКН.: Вклад России в Международный полярный год 2007/08 Series: Contribution of Russia to International Polar Year 2007/08. Проблемы здравоохранения и социального развития Арктической зоны России. Ч. 1. Климат Арктики как фактор риска здоровью. М.; СПб., 2011. С. 8–65.

23. Repin V., Pugachev V., Taranov O., Totmenina O., Emelianova E., Torok T., and Belikov S. What secrets does Yukagir mammoth brain harbor? // International Symposium on Yukagir Mammoth: Recent Advance in Yukagir Mammoth Researches. Japan Association for the 2005 World Exposition. 2005. P. 17–19.

24. Репин В.Е., Пугачев В.Г., Таранов О.С., Тотменина О.Д., Беликов С.И., Орешкова С.Ф., Андреева И.С., Пучкова Л.И., Емельянова Е.К., Рябчикова Е.И., Игнатов И., Мокеева А. Биоразнообразие микроорга-

низмов, извлеченных из мозгов Юкагирского мамонта // Материалы IV Международной мамонтовой конференции. Якутск, 2007. С. 48–53.

25. Репин В.Е., Пугачев В.Г., Таранов О.С., Тотменина О.Д., Беликов С.И., Орешкова С.Ф., Мокеева А.А., Пучкова Л.И., Андреева И.С., Чернявский В.Ф., Емельянова Е.К. Потенциальная опасность, пришедшая из прошлого // Материалы IX съезда Всероссийского научно-практического общества эпидемиологов, микробиологов, паразитологов. 2007. Т. 2. С. 268.

26. Sofronova O.N., Kasyam I.A. et. al. Isolation of culture of a microbe of a Bacillus species from the trunk of the Oymyakon mammoth baby // Quaternaire international journal of the French Quaternary Association. Hors-serie-Numero 3-2010. P. 58.

27. Подтверждение трех штаммов *B. Anthracis* от палеонтологического материала Хронского мамонтенка // Письмо ФГУЗ Иркутского НИПЧИ Сибири и ДВ № 248 от 22.04.2010. Приложение. 4 с.

28. Ерофеевская Л.А., Софронова О.Н., Софронова В.М. Ископаемые и современные бактерии рода *Bacillus* и нефть // Мат. трудов 1-й международной телеконференции «Проблемы и перспективы современной медицины, биологии и экологии». Саратов, 2010. Том 1, № 1. С. 83–87.

29. Петерсон А.М., Глинская Е.В., Грива Г.И., Брушков А.В., Репин В.Е., Чернявский В.Ф., Софронова О.Н. Бактерии, выделенные из реликтовых мерзлых толщ Центральной Якутии // Якутский медицинский журнал. 2011. № 4. С. 70–76.

30. Репин В.Е., Саранина И.В., Пугачев В.Г., Таранов О.С., Брушков А.В., Грива Г.И., Чернявский В.Ф., Софронова О.Н., Романова И.А., Никифоров О.И., Антонова Н.А. Оценка бактериологической достоверности палеообразцов // Якутский медицинский журнал. 2010. № 3. С. 67–71.

31. Идентификация штамма ЛП-1,4-Д до вида с помощью анализа 16S РНК / ФГУП ГосНИИГенетика // Всероссийская коллекция промышленных микроорганизмов. Заключение.

32. Идентификация жизнеспособности спор возбудителя сибирской язвы и выделения 3-х штаммов возбудителя *B. Anthracis* // Заключение ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии». – № 1412/1167 от 12.03.2018 г.

33. Куличенко А.Н., Рязанова А.Г., Еременко Е.И., Куличенко И.И. Сибирская язва – новые аспекты известной проблемы // Материалы XI съезда ВНПОЭМП. Обеспечение эпидемиологического благополучия: вызовы и решения. СПб., 2017. С. 25.

34. Симонова Е.Г., Гулюкин М.И., Шабейкин А.А. Использование геоинформационных систем для оценки потенциальной эпизоотолого-эпидемиологической опасности почвенных очагов сибирской язвы // Обеспечение эпидемиологического благополучия: Роль эпидемиологии в сохранении здоровья нации. Материалы XI съезда ВНПОЭМП. М., 2017. С. 204.

References

1. *Samutin N.M., Balagur L.A.* Anthrax cattle cemetery as a factor of environmental danger. Materials of the XII All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Physicians, V. I: Moscow, 2017. P. 274–277.
2. *Pakskina N.D., Popova I.V.* On the organization of epidemiological surveillance of anthrax in the Russian Federation. Ensuring epidemiological welfare: challenges and solutions // Materials of the XI Congress of All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists. Saint Petersburg, 2017. P. 31–32.
3. *The decision* of the workshop of specialists from the State Sanitary-Epidemiological Service of the subjects of the Russian Federation of Eastern Siberia and the Far East on the prevention of especially dangerous infectious diseases. Journal of Infectious Pathology. 1977. N 3. P. 43–45.
4. *Chernyavsky V.F., Karpov V.S., Karataeva T.D.* The main zoonoses in Yakutia (epizootology and epidemiology). Yakutsk, 1997. P. 27–65.
5. *Egorov I.Y., Maramovich A.S., Botvinkina A.D.* Surveillance of especially dangerous and natural focal infections in the conditions of the Far North. Yakutsk: Kuduk, 2000. 248 p.
6. *Dyagilev G.T., Neustroev M.P.* Epizootological characteristics of anthrax from 1811 to 1993 in the Republic of Sakha (Yakutia). Actual problems of veterinary biology. 2012. N 1. P. 33–36.
7. *Sorkin Y.I.* Anthrax in Eastern Siberia (1860–1967): Thesis abstract on competition of a scientific degree of a candidate of medical sciences. Saratov, 1972. 29 p.
8. *Marinin L.I., Shishkova N.A.* The role of the soil in the maintenance of problems of anthrax // Materials of the X All-Russian Congress of Hygienists and Sanitary Physicians. Book II. Moscow, 2007. P. 742–745.
9. *Karnaukhov I.G., Kuklev V.E., Plotnikova E.A., Kuklev E.V., Kulichenko A.N.* On the question of the survival of B. anthracis spores and the existence of anthrax foci in the clinical conditions of the Far North // Materials of the IX Congress of All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists. V. II. Moscow, 2007. P. 211–213.
10. *Dugarzhapova Z.F., Chesnokova M.V., Kosilko S.A., Balakhonov S.V.* The current situation of the Siberian anthrax in some subjects of Siberia and the Far East // Materials of the XI Congress of the All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists. Moscow, 16–17 XI 2017. Moscow, 2017. P. 203.
11. *Plekhanov A.N.* Anthrax is a particularly dangerous infection in clinical practice // Yakut Medical Journal. 2011. N 3. P. 61–64.
12. *Chernyavsky V.F., Egorov I.Y., Nikiforov O.I., Antonov N.A., Sofronova O.N., Arkhipov N.A., Eremeyev V.I., Sargidaev S.A., Makarova L.I., Nikitina A.A.* Anthrax (stationary-disadvantaged foci) and their epizootic-epidemiological evaluation / Medical-prophylactic Faculty is 80 Years Old. Traditions and Modernity. Irkutsk, 2010. P. 127–132.
13. *Chernyavsky V.F., Kershengolts B.M., Repin V.E., Nikiforov O.I., Sofronova O.N., Belanov E.F., Antonov N.A.* The current state and epidemiological forecast of natural focal and especially dangerous infections in the territory of Yakutia in the context of intensive industrial development of the region (megaprojects) and global climate change // Issues of Regional Hygiene, Sanitation, Epidemiology and Medical Ecology. Yakutsk, 2009. P. 379–402.
14. *Solomonov N.G., Egorov I.Y., Chernyavsky V.F., Kershengolts B.M., Repin V.E.* The current state and epidemiological forecast for natural focal and especially dangerous infections in the territory of Yakutia in the context of intensive industrial development of the region (megaprojects) and global climate change // Materials of the IX International Symposium on the Development of Cold Regions. Yakutsk, 2010. P. 110–111.
15. *Dyagilev G.T., Ignatyeva M.E., Chernyavsky V.F.* Epizootological monitoring of anthrax in the Vilyui zone of the Republic of Sakha (Yakutia) and its epidemiological significance // J.: Science and Education. 2017. N 3 (87). P. 140–145.
16. *Dyagilev G.T., Chernyavsky V.F., Ignatyeva M.E., Sofronova O.N., Nikiforov O.I.* Epizootologic and epidemiological monitoring of anthrax in the central and southern zones of Yakutia. Yakutsk, 2018. P. 96–100.
17. *Chernyavsky V.F., Nikiforov O.I., Sofronova O.N., Antonov N.A., Romanova I.A., Danilov L.L.* The current situation on natural focal infections in north-western Yakutia // Materials of the 10th Congress of All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists, Parasitologists, Moscow, April 12–13, 2012. Moscow, 2012. P. 176–177.
18. *Repin V.E., Pugachev V.G. et al.* The potential danger of microorganisms coming from the past. Materials of the IX Congress of the All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists, Parasitologists, 2007. V. 2. P. 268.
19. *Kershengolts B.M., Chernyavsky V.F., Repin V.E., Nikiforov O.I., Sofronova O.N.* The impact of global climate change on the realization of the potential of infectious diseases of the population in the Russian Arctic (on the example of Yakutia) // Overview. Human Ecology, 2009. N 6. P. 34–39.
20. *Titenko A.M., Chernyavsky V.F., Belanov E.F.* Threats of emergencies associated with burials in the permafrost zone. Problems of Forecasting Emergencies: Proceedings of the IX Scientific and Practical Conference. Moscow, 2009. P. 92–93.
21. *Chernyavsky V.F., Pugachev V.G., Taranov O.S., Nikiforov O.I., Sofronova O.N., Repin V.E.* Microbiological studies of permafrost fossil animals. Prospects for cooperation of the SCO member states in countering the threat of infectious diseases. Materials of the International

Scientific and Practical Conference. Novosibirsk, 2009. P. 170–172.

22. Revich B.A., Shaposhnikov D.A., Kershengolts B.M., Chernyavsky V.F., Nikiforov O.I., Sofronova O.N., Repin V.F., Rubinshtein K.G., Tkachuk S.V., Kharkova T.L., Kvasha K.A., Tikhonova G.I., Gorchakova T.U. Climate change as a risk factor for the health of the population of the Russian Arctic. Series: Contribution of Russia to International Polar Year 2007/08. Problems of public health and social development of the Arctic zone of Russia. Part 1. The Arctic climate as a risk factor for health. Moscow; Saint Petersburg, 2011. P. 8–65.

23. Repin V., Pugachev V., Taranov O., Totmenina O., Emelianova E., Torok T., and Belikov S. What secrets does Yukagir mammoth brain harbor? // International Symposium on Yukagir Mammoth: Recent Advance in Yukagir Mammoth Researches. Japan Association for the 2005 World Exposition. 2005. P. 17–19.

24. Repin V.E., Pugachev V.G., Taranov O.S., Totmenina O.D., Belikov S.I., Oreshkova S.F., Andreyeva I.S., Puchkova L.I., Emelyanova E.K., Ryabchikova E.I., Ignatov I., Mokeyeva A. Biodiversity of microorganisms extracted from the brains of the Yukagir mammoth // Proceedings of the IV International Mammoth Conference. Yakutsk, 2007. P. 48–53.

25. Repin V.E., Pugachev V.G., Taranov O.S., Totmenina O.D., Belikov S.I., Oreshkova S.F., Moeyeva A.A., Puchkova L.I., Andreyeva I.S., Chernyavsky V.F., Emelyanova E.K. Potential danger come from the past. Materials of the IX Congress of All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists, Parasitologists. 2007. V. 2. P. 268.

26. Sofronova O.N., Kasyan I.A. et. al. Isolation of culture of a microbe of a *Bacillus* species from the trunk of the Oymyakon mammoth baby // Quaternaire international journal of the French Quaternary Association. Hors-serie-Numero 3-2010. P. 58.

27. Confirmation of three strains of *B. anthracis* from the paleontological material of the Chronskey young mammoth. Letter of the Federal State Healthcare Institution of

the Irkutsk Scientific and Research Institute of Siberia and Far East № 248 from 22.04.2010. Appendix. 4 p.

28. Erofeevskaya L.A., Sofronova O.N., Sofronova V.M. Fossil and modern bacteria of the genus *BACILLUS* AND *OIL* // Materials of the 1st international teleconference “Problems and prospects of modern medicine, biology and ecology.”. Saratov, 2010. V. 1, N 1. P. 83–87.

29. Peterson A.M., Glinskaya E.V., Griva G.I., Brushkov A.V., Repin V.E., Chernyavsky V.F., Sofronova O.N. Bacteria isolated from the remact frozen strata of Central Yakutia // Yakut Medical Journal. 2011. N 4. P. 70–76.

30. Repin V.E., Saranina I.V., Pugachev V.G., Taranov O.S., Brushkov A.V., Griva I., Chernyavsky V.F., Sofronova O.N., Romanova I.A., Nikiforov O.I., Antonov N.A. Evaluation of bacteriological reliability of paleo samples. Yakutsk Medical Journal. 2010. N 3. P. 67–71.

31. Identification of strain LP-1.4-D to species by analysis of 16S RNA. State Research Institute of Genetics and Breeding of Industrial Microorganisms / All-Russian Collection of Industrial Microorganisms. Conclusion.

32. Identification of the viability of anthrax pathogen spores and the isolation of 3 strains of *B. anthracis* pathogen. Conclusions Federal Budgetary Institution of Science “State Scientific Center for Applied Microbiology and Biotechnology”. N 1412/1167 from 12.03.2018.

33. Kulichenko A.N., Ryazanova A.G., Eremenko E.I., Kulichenko I.I. Anthrax – new aspects of the well-known problem. Proceedings of the XI Congress of All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists, Parasitologists. Ensuring epidemiological welfare: challenges and solutions. St. Petersburg, 2017. P. 25.

34. Simonova E.G., Gulyukin M.I., Shabeikin A.A. The use of geographic information systems to assess the potential epizootological and epidemiological risk of soil foci of anthrax // Ensuring epidemiological welfare: The role of epidemiology in maintaining the health of the nation. Materials of the XI Congress of All-Russian Scientific and Practical Society of Epidemiologists, Microbiologists and Parasitologists. Moscow, 2017. P. 204.

Поступила в редакцию 23.05.2019

Принята к публикации 19.07.2019

Об авторах

ДЯГИЛЕВ Григорий Тимофеевич, кандидат ветеринарных наук, заслуженный ветеринарный врач РС(Я), старший научный сотрудник лаб. ветеринарной биотехнологии ФГБНУ «Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова», 677001, Якутск, ул. Бестужева-Марлинского, 23/1, yniicx@mail.ru;

ЧЕРНЯВСКИЙ Виктор Федорович, кандидат медицинских наук, заслуженный врач РФ, врач-эпидемиолог ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС(Я)», консультант ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, 677000, Якутск, ул. Ойунского, 9, poiooi@fbuz14.ru;

ЭПИЗООТОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

ЕГОРОВ Иван Яковлевич, доктор медицинских наук, заслуженный врач РФ и РС(Я), заведующий отделом научно-практической работы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС(Я)», 677000, Якутск, ул. Ойунского, 9, yakutia@14.rospotrebnadzor.ru;

СОФРОНОВА Октябрина Николаевна, кандидат медицинских наук, заведующий лабораторией особо-опасных и природно-очаговых инфекций, врач-бактериолог высшей категории, доцент ФГАОУ ВО Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова, 677027, Якутск, ул. Белинского, 58, sofronova56@mail.ru;

НИКИФОРОВ Олег Иннокентьевич, специалист по медицинской зоологии, ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в РС(Я)», 677000, Россия, Якутск, ул. Ойунского, д. 9, poiooi@fbuz14.ru.

About authors

DYAGILEV Grigory Timofeyevich, Candidate of Veterinary Sciences, Honored Veterinarian of the Republic of Sakha (Yakutia), Senior Researcher at the Laboratory of Veterinary Biotechnology, M. G. Safronov Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, 23/1 Bestuzheva-Marlinskogo str., Yakutsk, 677001, Russia, yniicx@mail.ru;

CHERNYAVSKY Viktor Fedorovich, Candidate of Medical Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Epidemiologist at the Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Sakha (Yakutia), Consultant of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, 9 Oyunskogo str., Yakutsk, 677000, Russia, poiooi@fbuz14.ru;

EGOROV Ivan Yakovlevich, Doctor of Medical Sciences, Honored Health Worker of the Russian Federation and the Republic of Sakha (Yakutia), Head of the Department of Scientific and Practical Work at the Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Sakha (Yakutia), 9 Oyunskogo str., Yakutsk, 677000, Russia, yakutia@14.rospotrebnadzor.ru;

SOFRONOVA Oktyabrina Nikolaevna, Candidate of Medical Sciences, Head of the Laboratory of Natural Focal and Highly Dangerous Infections, Bacteriologist of the Highest Category, Associate Professor of the M.K. Ammosov North-Eastern Federal University, 58 Belinskogo str., Yakutsk, 677027, Russia, sofronova56@mail.ru;

NIKIFOROV Oleg Innokentyevich, Medical Zoology Specialist at the Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Sakha (Yakutia). 9 Oyunskogo str., Yakutsk, 677000, Russia, poiooi@fbuz14.ru.

Информация для цитирования

Дягилев Г.Т., Чернявский В.Ф., Егоров И.Я., Софронова О.Н., Никифоров О.И. Эпизоотолого-эпидемиологический мониторинг сибирской язвы в Арктической и Восточной зонах Якутии//Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019, том 24, № 2. С. 95–105. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-2-9>

Citation

Dyagilev, G.T., Chernyavsky, V.F., Egorov I.Ya. Sofronova, O.N., Nikiforov O.I. Epizootological and epidemiological monitoring of anthrax in the Arctic and Eastern zones of Yakutia // Arctic and Subarctic natural resources. 2019, vol. 24, No. 2. pp. 95–105. <https://doi.org/10.31242/2618-9712-2019-24-2-9>