

Ю.В.Демина^{1,2}, А.Г.Рязанова³, Л.Ю.Аксенова³, И.В.Кузнецова³, Е.С.Котенев³, Т.М.Головинская³,
Н.П.Буравцева³, Е.И.Еременко³, Д.Г.Пономаренко³, Е.Л.Ракитина³, М.В.Костюченко³,
О.И.Цыганкова³, Е.А.Котенева³, И.А.Дятлов⁴, В.С.Тимофеев⁴, И.В.Бахтеева⁴, С.А.Картавая⁵,
Л.А.Нечепуренко⁶, В.В.Харьков⁷, Л.Э.Косарева⁷, Г.В.Эрдни-Горяева⁷, А.М.Ашенов⁷, С.А.Леонтьева⁸,
В.О.Таджидинов⁸

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ КЛИНИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА И ПРОБ ИЗ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ВО ВРЕМЯ ВСПЫШКИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ В 2016 г.

¹Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва;

²ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва;

³ФКУЗ «Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт», Ставрополь;

⁴ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии», п. Оболensk;

⁵ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии», Москва; ⁶Управление Роспотребнадзора по Ямало-Ненецкому автономному округу, Салехард; ⁷ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ямало-Ненецком автономном округе», Салехард; ⁸ФБУН «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии», Тюмень, Российская Федерация

Представлен порядок и особенности организации оперативных диагностических и мониторинговых исследований материала во время вспышки сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе в 2016 г. Охарактеризованы основные направления работы лабораторной базы. Приведены результаты лабораторных исследований различного материала (клинические образцы, материал от животных, пробы объектов окружающей среды) на наличие возбудителя сибирской язвы.

Ключевые слова: сибирская язва, *Bacillus anthracis*, организация лабораторных исследований, исследование объектов окружающей среды, лабораторная диагностика, мониторинг.

Корреспондирующий автор: Демина Юлия Викторовна, e-mail: depart@gsen.ru.

Yu.V.Demina^{1,2}, A.G.Ryazanova³, L.Yu.Aksenova³, I.V.Kuznetsova³, E.S.Kotenev³, T.M.Golovinskaya³,
N.P.Buravtseva³, E.I.Eremenko³, D.G.Ponomarenko³, E.L.Rakitina³, M.V.Kostyuchenko³,
O.I.Tsygankova³, E.A.Koteneva³, I.A.Dyatlov⁴, V.S.Timofeev⁴, I.V.Bahteeva⁴, S.A.Kartavaya⁵,
L.A.Nechepurenko⁶, V.V.Khar'kov⁷, L.E.Kosareva⁷, G.V.Erdni-Goryaeva⁷, A.M.Ashenov⁷,
S.A.Leontieva⁸, V.O.Tadzhidinov⁸

Organization of Laboratory Research of Clinical and Environmental Samples during the Anthrax Outbreak in the Yamalo-Nenets Autonomous District in 2016

¹Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Moscow, Russian Federation;

²Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation; ³Stavropol Research Anti-Plague

Institute, Stavropol, Russian Federation; ⁴State Research Center for Applied Microbiology & Biotechnology, Obolensk, Russian

Federation; ⁵Central Research Institute of Epidemiology, Moscow, Russian Federation; ⁶Rospotrebnadzor Administration for the

Yamalo-Nenets Autonomous District, Salekhard, Russian Federation; ⁷Center of Hygiene and Epidemiology in the Yamalo-Nenets

Autonomous District, Salekhard, Russian Federation; ⁸Tyumen Research Institute of Regional Infection Pathology, Tyumen, Russian Federation

Presented are the order and features of organization of operative diagnostic and monitoring studies of the material during the anthrax outbreak in the Yamalo-Nenets Autonomous District in 2016. Characterized are the main directions of the laboratory base work. Represented are the results of laboratory studies of various materials (clinical samples, material from animals, samples of environmental objects) for the presence of *Bacillus anthracis*.

Key words: anthrax, *Bacillus anthracis*, organization of laboratory research, study of environment objects, laboratory diagnostics, monitoring.

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

Corresponding author: Julia V. Demina, e-mail: depart@gsen.ru.

Citation: Demina Yu.V., Ryazanova A.G., Aksenova L.Yu., Kuznetsova I.V., Kotenev E.S., Golovinskaya T.M., Buravtseva N.P., Eremenko E.I., Ponomarenko D.G., Rakitina E.L., Kostyuchenko M.V., Tsygankova O.I., Koteneva E.A., Dyatlov I.A., Timofeev V.S., Bahteeva I.V., Kartavaya S.A., Nechepurenko L.A., Khar'kov V.V., Kosareva L.E., Erdni-Goryaeva G.V., Ashenov A.M., Leontieva S.A., Tadzhidinov V.O. Organization of laboratory research of clinical and environmental samples during the anthrax outbreak in the Yamalo-Nenets Autonomous District in 2016. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 1:44–48. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-44-48

В июле 2016 г. на территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО) зарегистрирована крупнейшая эпизоотия сибирской язвы среди северных

олений, повлекшая заболевание людей. Немедленно, после получения первой информации из ГАУ «Тюменская областная ветеринарная лаборатория»

Управления ветеринарии Тюменской области о наличии возбудителя сибирской язвы в материале от павших оленей в Ямальском районе округа, был организован комплекс мероприятий по локализации и ликвидации очага инфекции.

Одним из важнейших факторов, способствующих эффективности противоэпидемических мероприятий, является быстрая постановка лабораторного диагноза у заболевших и выявление возбудителя в объектах окружающей среды. Поэтому первоочередной задачей стала организация правильного отбора и оперативного лабораторного исследования различных видов материала на наличие возбудителя сибирской язвы. В связи с этим для оказания практической помощи учреждениям Роспотребнадзора в ЯНАО в Салехард была направлена группа специалистов СПЭБ (специализированной противоэпидемической бригады) ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора. Всего за период работы с 27.07.2016 по 25.08.2016 г. было задействовано 5 сотрудников института.

Специалистами СПЭБ осуществлялся отбор проб из объектов окружающей среды в очаге инфекции (почва, зольные остатки после сжигания туш павших оленей), ежедневный отбор клинического материала у пациентов, госпитализированных в ГБУЗ «Салехардская окружная клиническая больница» Департамента здравоохранения администрации ЯНАО (Салехард), а также из прочих объектов окружающей среды как в экстренном порядке по эпидемическим показаниям, так и в соответствии с разработанным планом проведения мониторинговых исследований (смывы с объектов инфекционного отделения стационара для контроля качества дезинфекции, сырье животного происхождения и пр.).

Также в работе по отбору проб из объектов окружающей среды в очаге сибирской язвы на разных этапах участвовали сотрудники ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» (материал от павших животных, почва, вода), ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» (почва, смывы), ФБУН «Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии» (насекомые). Всего специалистами НИИ осуществлено 6 вылетов в очаг сибирской язвы для отбора материала.

Пробы воды/ила поверхностных водоемов, а также из объектов окружающей среды для оценки качества дезинфекционных мероприятий (сточные воды инфекционного отделения окружной больницы, смывы с бортов воздушных суден, с имущества коренного населения в санитарных пропускниках, смывы с объектов в пунктах временного размещения лиц, выведенных из очага) отбирались специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО» и филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО в Ямальском районе» (с. Яр-Сале). За период работы отобрано более 1000 об-

разцов различного материала.

Перед СПЭБ были поставлены следующие задачи:

- организация временной бактериологической лаборатории для исследования материала, подозрительного на содержание ПБА II группы;
- индикация и идентификация возбудителя сибирской язвы при исследовании материала различного происхождения (клинический материал, материал от животных, объекты окружающей среды);
- идентификация и определение чувствительности к антибактериальным средствам выделенных культур *Bacillus anthracis*;
- оказание консультативно-методической и практической помощи при организации комплекса противоэпидемических и профилактических мероприятий в сложившейся ситуации.

На лабораторной базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО» была организована временная бактериологическая лаборатория, в которой выполнялись исследования материала, подозрительного на содержание возбудителя сибирской язвы. В изолированном от других помещений бактериологическом боксе, оснащенном предбоксом, проводились прием материала, пробоподготовка, обеззараживание проб для дальнейшего исследования методом ПЦР, бактериологический анализ материала и идентификация выделенных культур *B. anthracis*. Для инкубации посевов и хранения проб материала использовались опечатываемые термостаты и холодильники, доступ к которым имели только специалисты СПЭБ. ПЦР-анализ обеззараженных проб проводили в ПЦР-лаборатории центра, имеющей все необходимое для исследований, включая 2 амплификатора с гибридационно-флуоресцентной детекцией результатов в формате «реального времени» (Rotor-Gene 6000, Rotor-Gene Q), бокс биологической безопасности II класса для экстракции ДНК, ПЦР-бокс для приготовления реакционных смесей, внесения проб ДНК.

Специалистами СПЭБ был проведен инструктаж сотрудников лабораторной базы ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО» и подготовлены рабочие инструкции по следующим вопросам:

- правила биологической безопасности при работе в лаборатории с материалом, подозрительным на содержание/содержащим *B. anthracis* и культурами возбудителя сибирской язвы;
- приготовление растворов дезинфицирующих средств для обеззараживания материала, содержащего спорообразующие ПБА II группы;
- режим паровой стерилизации для утилизации материалов (автоклавируемые);
- приготовление фиксирующей смеси для бактериоскопического исследования мазков;
- приготовление питательных сред для идентификации культур *B. anthracis*;
- особенности обеззараживания проб материала, подозрительного на содержание/содержащего *B. an-*

thracis, для ПЦР-анализа;

- порядок и правила биологической безопасности при проведении отбора проб объектов окружающей среды, подозрительных на содержание/содержащих *B. anthracis* (защитная одежда, дезинфицирующие средства, укладка и пр.).

Необходимое сопровождение лабораторных исследований: обеспечение рабочей и защитной одеждой, расходными материалами, приготовление питательных сред, растворов дезинфицирующих средств, фиксаторов, утилизация отработанного материала осуществлялось персоналом ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО». Все исследования в лаборатории выполнялись в соответствии с действующей нормативной базой (СП 1.3.3118-13; СП 3.1.7.2629-10; МУК 4.2.2413-08; МУ 1.3.2569-09). Силами специалистов СПЭБ в лаборатории осуществлялась текущая дезинфекция, по окончании исследований – заключительная дезинфекция с контролем качества проведенных мероприятий.

На базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО» проводились исследования материала от людей, животных и тех проб объектов окружающей среды, результаты исследования которых требовались в срочном порядке для планирования и, в случае необходимости, корректировки проводимого комплекса противоэпидемических мероприятий. Часть проб из объектов окружающей среды, а также образцы цельной крови и сывороток крови пациентов для углубленных исследований передавались в ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора и ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора. Транспортировка материала в НИИ осуществлялась нарочными авиа- и автотранспортом с соблюдением требований СП 1.2.036-95.

Основным направлением работы СПЭБ была лабораторная диагностика сибирской язвы при исследовании материала от людей. Изучено 214 проб, проведено 383 исследования клинического и секционного материала от 69 человек – 210 проб клинического материала от 68 больных (375 анализов), госпитализированных в инфекционное отделение ГБУЗ «Салехардская окружная клиническая больница» ДЗ администрации ЯНАО, 4 пробы секционного материала от 1 человека (8 исследований).

Методом ПЦР с использованием набора реагентов «АмплиСенс® *Bacillus anthracis*-FRT» (ООО «ИнтерЛабСервис») в 28 пробах клинического материала от 25 пациентов обнаружена ДНК *B. anthracis*: в 14 смывах с кожных аффектов (50 %), 11 мазках со слизистой оболочки ротоглотки (39,3 %), а также в крови, перитонеальном выпоте, рвотных массах у одного пациента с гастроинтестинальной формой заболевания и вторичным сибиреязвенным сепсисом (по 1 пробе). У одной больной с кожным и орофарингеальными проявлениями инфекционного процесса ДНК *B. anthracis* выявлена как в смыве с кожного аффекта, так и в мазке со слизистой оболочки ротоглот-

ки. Результаты исследований еще раз подтвердили диагностическую ценность ПЦР при исследовании клинического материала, проводимого на фоне антибиотикотерапии, и были использованы в качестве лабораторного критерия постановки диагноза у людей.

При бактериологическом анализе клинических образцов от 3 пациентов выделены культуры возбудителя сибирской язвы: 2 – из смывов с кожных аффектов (язв), 1 – из крови.

Клинические образцы (кровь, сыворотки крови) от 34 пациентов также были исследованы дополнительными методами в Референс-центре по мониторингу за возбудителем сибирской язвы с использованием экспериментальных тест-систем: определение наличия противосибиреязвенных антител в сыворотках крови непрямым методом флуоресцирующих антител (нМФА), аллергопроба с сибиреязвенным аллергеном-антраксином *in vitro* (метод проточной цитофлуориметрии). Наличие противосибиреязвенных антител в диагностическом титре (1:40) при постановке нМФА выявлено у 3 пациентов. Проба с сибиреязвенным аллергеном *in vitro* была положительной у 6 больных (показатель интенсивности экспрессии базофилами антигена CD 63 при активации антраксином выше 10 %). Анализируя результаты, полученные при использовании иммунологических методов, можно предположить, что преимущественно отрицательные результаты нМФА, аллергологической пробы с антраксином *in vitro* являются следствием быстрой элиминации возбудителя и развития иммуносупрессии вследствие получения больными массивной антибактериальной и десенсибилизирующей (гормональной) терапии на ранних стадиях инфекционного процесса. Отрицательные результаты этих тестов в большей степени имели место при кожной форме болезни, в том числе у двух пациентов, из клинического материала которых были выделены и идентифицированы культуры возбудителя сибирской язвы.

С целью дифференциальной диагностики методом ПЦР тестировали клинический материал от 9 человек (11 проб, 25 исследований) на наличие ДНК/РНК прочих инфекционных болезней (туляремии, возбудителей острых кишечных инфекций бактериальной этиологии, возбудителей острых респираторных вирусных инфекций). Получены отрицательные результаты.

Большую часть составили мониторинговые исследования проб объектов окружающей среды, в том числе с целью контроля качества дезинфекции. Специалистами ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора проведен 1801 анализ 785 проб, включая почву (62 пробы), зольные остатки после утилизации павших оленей (72 пробы), природную воду/ил и сточные воды инфекционного отделения стационара (83 пробы), смывы с предметов обихода местных жителей, выведенных из очага, смывы с бортов воздушных суден, автотранспорта и пр. (568 проб). Положительные результаты были получены при тестировании 2 образцов: в

одной из проб зольных остатков обнаружен возбудитель сибирской язвы, в другом – ДНК *B. anthracis*.

При изучении материала от животных (48 проб, 97 исследований) из 1 пробы (истечения из носовой полости павшего оленя, Новопортовская тундра) была выделена культура сибирезвенного микроба.

Всего специалистами СПЭБ на лабораторной базе ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО» проведен анализ 746 проб материала (клинический материал – 140, секционный материал – 4, материал от животных – 48, объекты окружающей среды – 554), выделено и идентифицировано 4 штамма *B. anthracis*, проведено 1521 исследование.

На базе ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора изучено 30 проб (120 исследований) из очага сибирской язвы в районе устья реки Неросавейяха: пробы почвы с места падежа оленей (5) и стойбища (5), вода природного водоема рядом с тушами павших оленей (2), материал от павших оленей (18). Во всех пробах, за исключением почвы из стойбища, обнаружены ДНК *B. anthracis* (при постановке ПЦР с использованием тест-систем «MULTI-FLU» производства ФБУН ГНЦ ПМБ, «Набор реагентов «ОМ-Скрин-сибирская язва-РВ» производства ЗАО «Синтол» и возбудитель сибирской язвы. При анализе насекомых (рыжая навозная муха – 9, зубоножка обыкновенная – 4, всего 52 исследования), отловленных в очаге инфекции в районе «Бригада № 13», получены отрицательные результаты.

Специалистами ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» и ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» проводилась окончательная идентифи-

кация 13 штаммов, выделенных при исследовании проб (клинических образцов – 3, от животных – 7, почвы – 1, воды – 1, зольного остатка туши оленя – 1), а также 2 штаммов, изолированных из патологоанатомического материала от павших оленей в ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной вирусологии и микробиологии» Российской академии сельскохозяйственных наук. Установлено, что все штаммы обладают идентичным комплексом биологических свойств, характерных для типичных штаммов *B. anthracis*, высокой вирулентностью и высокой степенью чувствительности к широкому спектру антибактериальных препаратов. Проведен последовательный генетический анализ выделенных штаммов тремя методами с возрастающей разрешающей способностью (анализ 13 «канонических» SNP, MLVA31-генотипирование, полногеномное секвенирование), а также масс-спектрометрическое исследование.

Таким образом, специалистами ФКУЗ «Ставропольский противочумный институт» Роспотребнадзора и ФБУН «Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии» Роспотребнадзора в период с 27.07.2016 по 02.09.2016 г. на лабораторных базах ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в ЯНАО» и НИИ изучено 1090 проб различных видов материала, зараженного или подозрительного на зараженность возбудителем сибирской язвы, выделено 13 штаммов *B. anthracis*, идентифицированы с использованием методов классического и молекулярно-биологического анализа 15 штаммов возбудителя сибирской язвы, изолированных в ЯНАО в 2016 г., всего проведено 2564 исследования (таблица).

Результаты исследования материала во время вспышки сибирской язвы в Ямало-Ненецком автономном округе в 2016 г.

Наименование материала	Кол-во проб	Кол-во исследований	Кол-во положительных результатов			
			ПЦР	Бактериология	нМФА	Аллерготест <i>in vitro</i>
Клинический материал	210 проб/68 чел.	375	28 проб/25 чел.	3 пробы/3 чел.	4 пробы/3 чел.	6 проб/6 чел.
смыв с кожных аффектов	47	97	14	2 пробы/2 чел.		
мазок со слизистой оболочки ротоглотки	50	107	11	0		
кровь	71	113	1	1 проба/1 чел.		6 проб/6 чел.
сыворотка крови	36	36			4 пробы/3 чел.	
рвотные массы	3	11	1	0		
перитонеальная жидкость	1	2	1	0		
фекалии	2	9	0	0		
Секционный материал	4 пробы/1 чел.	8	0	0		
Объекты окружающей среды:	797	1849	19	8		
вода/ил	85	174	4	2		
смывы	568	1237	0	0		
почва	72	222	10	5		
зольные остатки	72	216	2	1		
Материал от животных	66	169	37	19		
Насекомые	13	52	0	0		
Окончательная идентификация и молекулярно-биологические исследования штаммов	15	111				
<i>Итого</i>	1090 проб, 15 штаммов	2564	84	30	4	6

Опыт работы в период вспышки сибирской язвы свидетельствует о необходимости внесения изменений в существующую нормативную документацию, регламентирующую проведение лабораторной диагностики сибирской язвы. В действующих СП 3.1.7.2629-10 не определена значимость ПЦР-анализа в качестве лабораторного критерия постановки диагноза «сибирская язва» у людей, а также не учтены виды материала, подлежащие лабораторному исследованию при подозрении на гастроинтестинальную и орофарингеальную клинические формы инфекции.

Таким образом, комплекс мероприятий, направленных на организацию лабораторных исследований во время вспышки сибирской язвы в ЯНАО в 2016 г., с привлечением СПЭБ Роспотребнадзора и специалистов ведущих профильных НИИ позволил обеспечить быструю диагностику сибирской язвы у людей, проведение и мониторинг эффективности противоэпидемических мероприятий, что способствовало локализации очага этой особо опасной инфекции в кратчайшие сроки. Опыт работы в период вспышки послужил основанием для актуализации нормативной базы, определяющей порядок лабораторной диагностики сибирской язвы.

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

Authors:

Demina Yu.V. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare; 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation; e-mail: depart@gsen.ru. Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russian Federation; e-mail: rmapo@rmapo.ru.

Ryazanova A.G., Aksenova L.Yu., Kuznetsova I.V., Kotenev E.S., Golovinskaya T.M., Buravtseva N.P., Eremenko E.I., Ponomarenko D.G., Rakitina E.L., Kostyuchenko M.V., Tsygankova O.I., Koteneva E.A. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035,

Russian Federation. E-mail: snipchi@mail.stv.ru.

Dyatlov I.A., Timofeev V.S., Bahteeva I.V. State Research Center for Applied Microbiology and Biotechnology. Obolensk, Moscow Region, 142279, Russian Federation. E-mail: info@obolensk.org

Kartavaya S.A. Central Research Institute of Epidemiology. 3a, Novogireevskaya St., Moscow, 111123, Russian Federation. E-mail: anthracricie@gmail.com.

Nechepurenko L.A. Rosпотребнадзор Administration for the Yamalo-Nenets Autonomous District. 10, Titova St., Salekhard, Yamalo-Nenets Autonomous District, 629000, Russian Federation. E-mail: rpn-yanao@89.rospotrebnadzor.ru.

Khar'kov V.V., Kosareva L.E., Erdni-Goryaeva G.V., Ashenov A.M. Center of Hygiene and Epidemiology in the Yamalo-Nenets Autonomous District. 4, Yamalskaya St., Salekhard, Yamalo-Nenets Autonomous District, 629008, Russian Federation. E-mail: fguz@cgsen89.ru.

Leontieva S.A., Tadzhidinov V.O. Tyumen Research Institute of Regional Infection Pathology. 147, Republiki St., Tyumen, 625026, Russian Federation. E-mail: info@tmiikip.rospotrebnadzor.ru.

Об авторах:

Демина Ю.В. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7; e-mail: depart@gsen.ru. Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1; e-mail: rmapo@rmapo.ru.

Рязанова А.Г., Аксенова Л.Ю., Кузнецова И.В., Котенев Е.С., Головинская Т.М., Буравцева Н.П., Еременко Е.И., Пономаренко Д.Г., Ракина Е.Л., Костюченко М.В., Цыганкова О.И., Котенева Е.А. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: snipchi@mail.stv.ru.

Дятлов И.А., Тимофеев В.С., Бахтеева И.В. Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии. 142279, Московская обл., Серпуховский р-н, п. Оболensk. E-mail: info@obolensk.org

Картава С.А. Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии. Российская Федерация, 111123, Москва, ул. Новогиреевская, 3а. E-mail: anthracricie@gmail.com.

Нечепуренко Л.А. Управление Роспотребнадзора по Ямало-Ненецкому автономному округу. Российская Федерация, 629000, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Салехард, ул. Титова, 10. E-mail: rpn-yanao@89.rospotrebnadzor.ru.

Харьков В.В., Косарева Л.Э., Эрди-Горяева Г.В., Ашенов А.М. Центр гигиены и эпидемиологии в Ямало-Ненецком автономном округе. Российская Федерация, 629008, Тюменская область, Ямало-Ненецкий автономный округ, Салехард, ул. Ямальская, 4. E-mail: fguz@cgsen89.ru.

Леонтьева С.А., Таджидинов В.О. Тюменский научно-исследовательский институт краевой инфекционной патологии. Российская Федерация, 625026, Тюмень, ул. Республики, 147. E-mail: info@tmiikip.rospotrebnadzor.ru.

Поступила 24.01.17.