

А.Ю.Попова^{1,2}, Е.Б.Ежлова¹, Ю.В.Демина^{1,2}, А.Н.Куличенко³, А.Г.Рязанова³, Н.П.Буравцева³,
Е.И.Еременко³, И.А.Дятлов⁴, В.В.Малеев⁵, Е.Г.Симонова^{5,6}, С.А.Картавая⁵, И.Г.Карнауков⁷,
В.П.Топорков⁷

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА И КОНТРОЛЯ ЗА СИБИРСКОЙ ЯЗВОЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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; ⁶ФГБОУ ВО Первый
Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова, Москва; ⁷ФКУЗ «Российский
научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация

Приведены обобщенные данные по эпидемиологической и эпизоотологической обстановке по сибирской язве в Российской Федерации, проанализированы причины неустойчивости ситуации. Охарактеризованы современные клинико-эпидемиологические особенности сибирезявенной инфекции. Представлены ключевые направления совершенствования эпидемиологического надзора и контроля за сибирской язвой в современных условиях, основанные на системном подходе и эффективном межведомственном взаимодействии.

Ключевые слова: сибирская язва, эпидемиологическая и эпизоотологическая ситуация, стационарно неблагополучные пункты, сибирезявенные захоронения, эпидемиологический надзор, профилактические и противоэпидемические мероприятия.

Корреспондирующий автор: Куличенко Александр Николаевич, e-mail: snipchi@mail.stv.ru.

A.Yu.Popova^{1,2}, E.B.Ezhlova¹, Yu.V.Demina^{1,2}, A.N.Kulichenko³, A.G.Ryazanova³, N.P.Buravtseva³,
E.I.Eremenko³, I.A.Dyatlov⁴, V.V.Maleev⁵, E.G.Simonova^{5,6}, S.A.Kartavaya⁵, I.G.Karnaukhov⁷,
V.P.Toporkov⁷

Ways to Improve the Epidemiological Surveillance and Control of Anthrax in the Russian Federation

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; ⁶Sechenov First Moscow State Medical
University, Moscow, Russian Federation; ⁷Russian Research Anti-Plague Institute «Microbe», Saratov, Russian Federation

Presented are summarized data on anthrax epidemiological and epizootiological situation in the Russian Federation. The causes of the unstable situation are analyzed. Characterized are modern clinical and epidemiological features of anthrax infection, as well as key areas for improvement of surveillance and control of anthrax in the current conditions based on a systematic approach and effective interdepartmental cooperation.

Key words: anthrax, epidemiological and epizootiological situation, stationary hazardous as regards anthrax areas, anthrax burial sites, epidemiological surveillance, preventive and control measures.

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

Corresponding author: Aleksandr N. Kulichenko, e-mail: snipchi@mail.stv.ru.

Citation: Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Kulichenko A.N., Ryazanova A.G., Buravtseva N.P., Eremenko E.I., Dyatlov I.A., Maleev V.V., Simonova E.G., Kartavaya S.A., Karnaukhov I.G., Toporkov V.P. Ways to improve the epidemiological surveillance and control of anthrax in the Russian Federation. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 1:84–88. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-84-88

Сибирская язва – особо опасная инфекция, об-
щая для человека и животных, способная, проявив-
шись однажды на какой-либо территории, сохранять
угрозу повторных вспышек на многие десятилетия.
Начиная с 1900 г., на территории России зареги-
стрировано более 70 тыс. вспышек инфекции среди
людей и животных. Достаточно полный учет по-
головья животных, внедрение их массовой имму-
низации, а также запрет захоронения туш и остан-
ков животных, павших от сибирской язвы, в почву
привели к резкому снижению уровня заболеваемо-

сти скота как основного источника ее возбудителя.
Одновременно с этим снижалась заболеваемость лю-
дей, чему также способствовало введение санитарно-
эпидемиологического надзора на предприятиях по
переработке животного сырья и плановая иммуниза-
ция населения, подверженного профессиональному
рisku инфицирования.

Проводимые меры позволили снизить заболева-
емость сибирской язвой среди сельскохозяйственных
животных и людей, однако эпизоотии и эпидемиче-
ские очаги регистрируются ежегодно. Так, в течение

2006–2015 гг. заболело 226 животных с ежегодной регистрацией от 2 до 164 случаев. Заболеваемость людей снизилась до 1–24 случаев в год, всего за десятилетний период заболело 84 человека с 4 летальными исходами.

Причиной заболеваемости животных остается проблема неполного учета, контроля численности и, соответственно, иммунизации скота, находящегося, главным образом, в частном владении, а также его стихийный выпас в местах расположения почвенных очагов, в том числе сибиреязвенных захоронений и на территориях прилегающих санитарно-защитных зон.

Инфицирование людей, как правило, происходит при несанкционированном вынужденном убое заболевшего скота и контакте с зараженным сырьем животного происхождения.

Учитывая особенности возбудителя сибирской язвы *Bacillus anthracis*, экологической нишей для которого служит почва, существующая система профилактических мероприятий, обеспечивая снижение заболеваемости до единичных случаев как среди животных, так и среди людей, не может привести к гарантированному предупреждению заболеваемости, тем более к ликвидации сибирской язвы как нозологической формы, поскольку не оказывает прямого влияния на жизнедеятельность ее возбудителя в зараженных участках почвы. Массовая вакцинация скота резко уменьшает, но не устраняет потенциальную опасность заражения, поскольку часть животных, оказавшихся по тем или иным причинам не привитыми, а в редких случаях и иммунизированные животные, подвержены риску заболевания.

В Российской Федерации насчитывается свыше 35 тыс. стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов (СНП), в более чем 90 % административных территорий, однако точное расположение почвенных очагов известно не во всех пунктах [4]. В СНП учтено около 8 тыс. сибиреязвенных скотомогильников. По данным мониторинга, в 2014 г. только 52 % сибиреязвенных скотомогильников имели ветеринарно-санитарные карточки, лишь 37 % соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям, имели хозяйственную принадлежность 31,2 %. В зонах подтопления располагалось 192 известных захоронения, около трети находились в зоне жилой застройки. Доля скотомогильников с определенными географическими координатами составляла около 40 % [2, 3]. Кроме этого, существует высокая вероятность наличия значительного количества неучтенных сибиреязвенных захоронений. Риск возникновения новых эпизоотий также обусловлен наличием «морозных полей» – территорий, на которых в прошлом, вплоть до начала XX века, отмечался массовый падеж скота, характеризующихся нечеткими границами.

В связи с этим становится очевидной актуальность учета и уточнения информации о СНП, дальнейшего изучения условий их формирования, длительности существования и проявления эпизооти-

ческой и эпидемической активности. Информация о СНП дает возможность построения дифференцированной системы противосибиреязвенных мероприятий, комплекс которых должен быть различным для территорий с разной степенью концентрации и проявления эпизоотической и эпидемической активности СНП.

В последние годы в ряде субъектов отмечается сокращение объемов плановой вакцинации против сибирской язвы контингентов высокого профессионального риска заражения, в некоторых субъектах вакцинация не запланирована, а вопросы профилактики сибирской язвы вообще не инициируются на заседаниях СПЭК. На протяжении нескольких лет выпуск вакцины для иммунизации людей был приостановлен.

Необходимо обратить внимание на современные клинико-эпидемиологические особенности сибирской язвы. Аспирационный механизм передачи возбудителя, который в прошлом достаточно часто имел место при промышленной обработке контаминированного спорами возбудителя сибирской язвы сырья животного происхождения, реализован в результате биологической аварии с выбросом спор за пределы лаборатории в одном из НИИ в Свердловске в 1979 г. [9], при совершении акта биологического терроризма в 2001 г. в США («почтовый терроризм») [7].

Имеют место регистрируемые ингаляционная, гастроинтестинальная и кожная формы болезни, связанные с обработкой импортированных из эндемичных по сибирской язве стран кожи и шкур, изготовлении из них ритуальных барабанов и игре на них (США, 2006, 2007, 2009 гг.; Шотландия, 2006 г.; Англия, 2008 г.) [6, 8].

Введена в классификацию клинических форм новая, так называемая «инъекционная» форма сибирской язвы, связанная с инъекционным употреблением героина, загрязненного спорами *B. anthracis* (в европейских странах в 2000, 2009–2010, 2012–2013 гг.) [5].

В Российской Федерации зарегистрированы случаи такого достаточно редкого проявления сибирской язвы как сибиреязвенный менингит (Республика Калмыкия, 2002 г.; Ставропольский край, Республика Северная Осетия-Алания, 2006, 2007 гг.) [1] и орофарингеальная форма (Ямало-Ненецкий автономный округ, 2016 г.).

В подавляющем большинстве случаев заболевания людей характеризовались поздней клинической диагностикой ввиду неспецифичности симптомов, отсутствия опыта у медицинского персонала в условиях спорадической заболеваемости и, как следствие, высокой летальностью.

В последние годы имели место случаи поставки мяса больных сельскохозяйственных животных и изготовленной из него продукции в торговую сеть и на объекты общественного питания (Омская область, 2010 г.; Венгрия, Словакия и другие страны Европы, 2014 г.; Болгария, 2015 г.) и даже попадание инфици-

рованного мяса в пищевые блоки одного из стационаров (Краснодарский край, 2011 г.).

Вспышка сибирской язвы в ЯНАО в 2016 г. вскрыла проблемные вопросы, требующие решения с внесением дополнений в документацию, регламентирующую проведение эпидемиологического надзора за сибирской язвой. Так, в действующих санитарно-эпидемиологических правилах СП 3.1.7.2629-10 «Профилактика сибирской язвы» не определено место ПЦР в системе лабораторных исследований и диагностическая значимость метода. Многолетняя практика лабораторной диагностики сибирской язвы свидетельствует, что ПЦР-анализ с использованием зарегистрированных в Российской Федерации тест-систем с детекцией результатов в формате реального времени является сегодня единственным методом точной индикации *B. anthracis* на фоне антибиотикотерапии.

Таким образом, эпизоотологическую и эпидемиологическую ситуацию по сибирской язве в Российской Федерации в настоящее время можно признать неустойчивой. Основными причинами этого являются:

- наличие бесхозных, находящихся в неудовлетворительном ветеринарно-санитарном состоянии зарегистрированных, а также неучтенных сибиреязвенных захоронений практически на всей территории страны, «морозных полей»;

- неполный охват учетом и отсутствие вакцинации сельскохозяйственных животных в ряде регионов страны;

- недостаточный охват иммунизацией групп профессионального риска;

- регистрация очагов сибирской язвы в мире, связанных с реализацией нетипичных механизмов передачи инфекции;

- потенциальный риск завоза на территорию Российской Федерации продукции/сырья животного происхождения, содержащего возбудителя сибирской язвы, из неблагополучных по данной инфекции государств.

Исходя из вышеизложенного, при осуществлении эпидемиологического надзора и контроля за сибирской язвой следует учитывать современные особенности ситуации, необходимость системного подхода в решении проблем, а также перспективы внедрения новых эффективных методов мониторинга и профилактики. При этом можно выделить следующие направления деятельности.

В области межведомственного взаимодействия:

- создание межведомственной комиссии по проблеме сибирской язвы в составе представителей организаций Роспотребнадзора, ветеринарной службы и других заинтересованных ведомств (Министерств здравоохранения, обороны, чрезвычайных ситуаций РФ) для функционирования на постоянной основе в плановом порядке, а также в режиме экстренного реагирования.

В области совершенствования эпизоотолого-

эпидемиологического надзора:

- мониторинг ситуации по сибирской язве в странах ближнего и дальнего зарубежья, взаимное предоставление информации об эпизоотической и эпидемиологической ситуации в рамках сотрудничества на приграничных территориях;

- немедленное информирование местными органами ветеринарии территориальных органов Роспотребнадзора о случаях заболеваний сибирской язвой животных;

- оптимизация учета и регистрации СНП и почвенных очагов, в том числе сибиреязвенных захоронений;

- создание и актуализация региональных атласов-кадастров.

В области совершенствования контроля:

- обеспечение биологической безопасности сибиреязвенных захоронений, включая определение их хозяйственной принадлежности, оценку ветеринарно-санитарного состояния и благоустройства, а также контроль соблюдения требований, предъявляемых к санитарно-защитным зонам;

- снижение опасности сибиреязвенных захоронений путем бетонирования тела, а также оздоровления ограниченных почвенных участков (бромистый метил и др.);

- организация поголового учета и контроль охвата вакцинацией сельскохозяйственных животных, независимо от форм собственности, проведение вакцинации скота за счет средств местного бюджета;

- вакцинация лиц, подвергающихся профессиональному риску заражения сибирской язвой;

- решение вопроса о вакцинации детей до 14 лет, вовлеченных в процесс животноводства на отдельных энзоотических территориях в связи с национальными особенностями быта;

- усиление контроля реализации мяса и продуктов животного происхождения на рынках муниципальных образований, принятие мер по запрещению несанкционированной продажи мяса и продуктов животного происхождения;

- обеспечение утилизации туш павших животных путем сжигания до зольного остатка с последующим контролем;

- обеспечение проведения эффективных дезинфекционных мероприятий в местах содержания, падежа, вынужденного убоя больных сибирской язвой животных с бактериологическим контролем эффективности дезинфекции;

- проведение дезинсекционных мероприятий в эпизоотических очагах.

В области оптимизации управленческих решений и нормативно-правовой базы:

- ежегодная разработка/корректировка комплексного плана по профилактике сибирской язвы, оперативного плана профилактических и противоэпидемических мероприятий по предупреждению случаев завоза (заноса) возбудителя сибирской язвы

на территориях субъектов Российской Федерации с определением источника финансирования на реализацию мероприятий;

- разработка планов перепрофилирования медицинских организаций (МО) при поступлении больных сибирской язвой, включающих разграничение больных с различными клиническими формами, а также лиц, подвергшихся риску заражения, организацию изолированного отделения (палаты) реанимации и интенсивной терапии для оказания помощи больным с тяжелыми формами, плана перепрофилирования клиничко-диагностических лабораторий;

- разработка единого стандарта экстренной профилактики и лечения сибирской язвы у людей;

- актуализация правовых актов, нормативной и методической документации, регламентирующих: определение ответственности владельцев скота, независимо от форм собственности, за отказ от вакцинации животных от сибирской язвы, проведение вынужденного уоя больных животных и реализацию полученного сырья и продуктов животного происхождения без ветеринарного освидетельствования; определение ответственности юридических лиц, деятельность которых связана с переработкой продуктов животноводства, при приеме сырья сомнительного качества из частных хозяйств; проведение эпизоотологического и эпидемиологического надзора и контроля за сибирской язвой, в том числе в части критериев постановки диагноза, утилизации туш павших животных и др.;

- разработка новых документов, регламентирующих порядок определения опасности сибиреязвенных захоронений и установления размеров их санитарно-защитных зон.

В области совершенствования ресурсного обеспечения и подготовки кадров:

- обеспечение бесперебойного производства средств специфической профилактики животных и людей надлежащего качества;

- формирование эпидемиологических резервов средств специфической профилактики, лекарственных, дезинфекционных средств, средств индивидуальной защиты из расчета не менее 10 % от количества лиц, относящихся к группам риска;

- проведение ежегодных семинаров для специалистов территориальных органов и учреждений Роспотребнадзора, а также МО по вопросам эпидемиологии, лабораторной диагностики, клиники (с учетом редких форм и проявлений), лечения и профилактики сибирской язвы;

- организация и проведение межведомственных учений по отработке порядка комплекса мероприятий в случае возникновения очагов сибирской язвы, а также тренингов по обеспечению готовности к работе в очаге.

В области научного обеспечения:

- взаимодействие учреждений Роспотребнадзора с Референс-центром по мониторингу за возбудителем сибирской язвы, а также другими ведомственными

научно-исследовательскими учреждениями, проводящими исследования в области надзора и контроля за данной инфекцией;

- создание и внедрение информационно-прогнозных систем на основе компьютерных баз данных с применением ГИС-технологии и метода дистанционного зондирования Земли;

- анализ факторов риска и ранжирование территории Российской Федерации по степени риска осложнения эпизоотологической и эпидемиологической ситуации по сибирской язве;

- разработка и внедрение в практику новых высокоэффективных сибиреязвенных вакцин, в том числе позволяющих проводить одновременную антибиотикопрофилактику.

Таким образом, концептуальным направлением совершенствования надзора и контроля за сибирской язвой в современных условиях является комплексный подход к проблеме на основе эффективного межведомственного взаимодействия.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куличенко А.Н., редактор. Сибирская язва на Северном Кавказе. Майкоп: Качество; 2016. 198 с.
2. Симонова Е.Г., Картавая С.А., Локтионова М.Н., Ладный В.И. Эпидемиологическая опасность сибиреязвенных захоронений: теоретико-методологические аспекты. *Медицина в Кузбассе*. 2013; 12(2):23–31.
3. Состояние ветеринарных служб субъектов Российской Федерации в 2014 году. Информационно-аналитический центр Управления ветнадзора ФГБУ «Федеральный центр охраны здоровья животных», Владимир; 2015. 100 с.
4. Черкасский Б.Л., редактор. Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов Российской Федерации. М.: Интерсэн; 2005. 829 с.
5. Berger T., Kassirer M., Aran A.A. Injective anthrax – new presentation of an old disease. *Euro Surveill*. 2014; 19(32):pii=20877.
6. Gastrointestinal Anthrax after an Animal-Hide Drumming Event – New Hampshire and Massachusetts, 2009. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. 2010; 59(28):872–7.
7. Greene C.M. et al. Epidemiologic Investigations of Bioterrorism-Related Anthrax, New Jersey, 2001. *Emerg. Infect. Dis.* 2002; 8(10):1048–55. DOI: 10.3201/eid0810.020329.
8. Inhalation anthrax associated with dried animal hides-Pennsylvania and New York City, 2006 / Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. 2006; 55(10):280–2.
9. Meselson M., Guillemin J., Hugh-Jones M., Langmuir A., Popova I., Shelokov A., Yampolskaya O. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. *Science*. 1994; 266(5188):1202–8.

References

1. Kulichenko A.N., editor. [Anthrax in North Caucasus]. Maikop; 2016. 198 p.
2. Simonova E.G., Kartavaya S.A., Loktionova M.N., Ladny V.I. [Epidemiological hazard posed by anthrax burial sites: theoretical-methodological aspects]. *Meditsina v Kuzbasse*. 2013; 12(2):23–31.
3. [The state of veterinary services in the constituent entities of the Russian Federation in 2014]. Information-Analytical Center of Veterinary Surveillance Service Administration, Federal Center of Animal Health]. Vladimir; 2015. 100 p.
4. Cherkassky B.L., editor. [Cadastre of Stationary Hazardous as Regards Anthrax Areas in the Russian Federation]. M.: "Intersen"; 2005. 829 p.
5. Berger T., Kassirer M., Aran A.A. Injective anthrax – new presentation of an old disease. *Euro Surveill*. 2014; 19(32):pii=20877.
6. Gastrointestinal Anthrax after an Animal-Hide Drumming Event – New Hampshire and Massachusetts, 2009. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. 2010; 59(28):872–7.
7. Greene C.M. et al. Epidemiologic Investigations of Bioterrorism-

Related Anthrax, New Jersey, 2001. *Emerg. Infect. Dis.* 2002; 8(10):1048–55. DOI: 10.3201/eid0810.020329.

8. Inhalation anthrax associated with dried animal hides-Pennsylvania and New York City, 2006 / Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR)*. 2006; 55(10):280–2.

9. Meselson M., Guillemin J., Hugh-Jones M., Langmuir A., Popova I., Shelokov A., Yampolskaya O. The Sverdlovsk anthrax outbreak of 1979. *Science*. 1994; 266(5188):1202–8.

Authors:

Popova A.Yu., 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. Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russian Federation.

Ezhlova E.B. 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.

Kulichenko A.N., Ryazanova A.G., Buravtseva N.P., Eremanko E.I. Stavropol Research Anti-Plague Institute. 13–15, Sovetskaya St., Stavropol, 355035, Russian Federation. E-mail: snipchi@mail.stv.ru.

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

Maleev V.V., Kartavaya S.A. Central Research Institute of Epidemiology. 3, Novogireevskaya St., Moscow, 111123, Russian Federation. E-mail: criе@pcp.ru.

Simonova E.G. Central Research Institute of Epidemiology. 3, Novogireevskaya St., Moscow, 111123, Russian Federation. E-mail: criе@pcp.ru. Sechenov First Moscow State Medical University; Moscow, Russian Federation.

Karnaikhov I.G., Toporkov V.P. Russian Research Anti-Plague

Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@microbe.ru.

Об авторах:

Попова А.Ю., 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. Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1.

Ежлова Е.Б. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7.

Куличенко А.Н., Рязанова А.Г., Буравцева Н.П., Еременко Е.И. Ставропольский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13–15. E-mail: snipchi@mail.stv.ru.

Дятлов И.А. Государственный научный центр прикладной микробиологии и биотехнологии. Российская Федерация, 142279, Оболensk, Московская обл. E-mail: anisimov@obolensk.org.

Малеев В.В., Картавая С.А. Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии. Российская Федерация, 111123, Москва, ул. Новогиреевская, 3. E-mail: criе@pcp.ru.

Симонова Е.Г. Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии. Российская Федерация, 111123, Москва, ул. Новогиреевская, 3. E-mail: criе@pcp.ru. Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова; Российская Федерация, Москва.

Карнаухов И.Г., Топорков В.П. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@microbe.ru.

Поступила 24.01.17.