

ГЛОБАЛЬНАЯ ЭПИЗООТОЛОГИЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ.

2. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ЧЕЛОВЕКА КАК ИНДИКАТОР ЭПИЗООТИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ И ФАКТОРЫ РИСКА

В. В. Макаров¹, Н. Я. Махамат²

¹ Доктор биологических наук, профессор, Российский университет дружбы народов (РУДН), г. Москва, Россия, e-mail: vvm-39@mail.ru

² Аспирант, Российский университет дружбы народов (РУДН), г. Москва, Россия, e-mail: mhtnguerabe@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Настоящее исследование посвящено оценке предполагаемых ассоциаций между эпизоотической и эпидемической составляющими ветеринарной эпидемиологии сибирской язвы животных и человека, а также оценке факторов эпидемического риска. Согласно анализу доступных статистических сведений международной информационной базы данных ProMED за период с 2007 по 2017 г., регионы Африки, Азии и Ближнего Востока являются стационарно неблагополучными по сибирской язве человека с индексами эпидемичности 1,0. Заболеваемость очень редко регистрируется в Европе и экзквизитно – в США и Южной Америке. Суммарная заболеваемость на протяжении анализируемого периода составила более 3700 человек, в среднем 340 ежегодно, с лимитами от min 81 до max 856. Суммарная смертность – 234, среднегодовая – 21 с лимитами от min 6 до max 58, летальность (% смертности в числе больных) среднегодовая – 9,8 с лимитами от min 3,3 до max 39,5. Для оценки реальной связи заболеваемости человека и смертности животных как основных признаков эпидемической и эпизоотической составляющих ветеринарной эпидемиологии сибирской язвы проведено сопоставление выборки погодовой статистики проявления инфекции в ряде стран Африки, Азии и Ближнего Востока и Европы с наибольшим эпизоотическим и эпидемическим неблагополучием. На основе проведенного анализа статистической связи между зарегистрированной инцидентностью среди животных и людей не выявлено. Существенная доля заболеваемости человека обусловлена неустановленными источниками инфекции. Среди тривиальных факторов зоогенного риска заболеваемости человека преобладающее значение имеет употребление в пищу инфицированных продуктов от домашних (до 70%) и диких животных, а летальности – потребление мяса домашних животных и контакты с больными животными. Полученные результаты свидетельствуют о многочисленных невыясненных аспектах ветеринарной эпидемиологии сибирской язвы.

Ключевые слова: сибирская язва, эпизоотология, эпидемиология, факторы риска.

ANTHRAX GLOBAL EPIZOOTOLOGY.

2. DISEASE INCIDENCE IN HUMANS AS INDICATOR OF EPIZOOTIC AND RISK FACTORS

V. V. Makarov¹, N. Ya. Makhamat²

¹ Doctor of Science (Biology), Professor, People's Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia, e-mail: vvm-39@mail.ru

² Post-Graduate Student, People's Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia, e-mail: mhtnguerabe@mail.ru

SUMMARY

The paper deals with the assessment of the implied associations between the epizootic and epidemic components of the veterinary anthrax epidemiology of animals and humans, as well as with the epidemic risk factors. Analysis of the statistical data for 2007–2017, available in ProMED international database, demonstrated that African, Asian and Near Eastern regions are permanently infected with human anthrax at the incidence rate of 1.0. The disease is very rarely reported in Europe, and it is exotic in the USA and South America. During the study period, the overall incidence amounted to over 3,700 humans: at an average of 340 humans annually ranging from min 81 to max 856. Total mortality amounted to 234 humans with average annual mortality of 21 humans ranging from min 6 to max 58, average annual lethality (patients' mortality %) – 9.8 ranging from min 3.3 to max 39.5. For the assessment of the genuine interrelation of the incidence in humans and mortality in animals, we compared the statistic samples of the annual infection incidence in a number of the most epidemically and epizootically affected African, Asian and Near Eastern countries as the basic features of the epidemic and epizootic components of the veterinary anthrax epidemiology. The analysis demonstrated no statistical relation between the reported disease incidence in animals and humans. Substantial share of the disease incidence in humans is accounted for unidentified sources of the infection. Consumption of infected products from domestic (up to 70%) and wild animals prevails among the trivial risk factors of zoonogenous infection in humans, while consumption of meat from domestic animals and contacts with diseased animals prevail among the lethality risk factors. The obtained results are indicative of multiple unidentified aspects of veterinary anthrax epidemiology.

Key words: anthrax, epizootology, epidemiology, risk factors.

ВВЕДЕНИЕ

Наука и практика зоонозов – болезней, общих для животных и человека в естественных условиях, – основывается на разнообразных ассоциациях их эпизоотических и эпидемических составляющих. Роль заболеваемости сибирской язвой человека в реальной ветеринарной эпидемиологии и значение в контексте эпизоотического процесса слабо освещены в научной литературе в целом, а в отечественной ветеринарной науке доступных сведений по этому аспекту нет. В принципе вектор исследований и результаты в эпидемиологии имеют односторонний характер «от животных к человеку» при отсутствии попыток оценить факты в обратном направлении¹.

Известно, что основные причины и пути естественного возникновения сибирской язвы человека – прямой или косвенный контакты с инфицированными животными или объектами животного происхождения (обслуживание, убой, разделка туш, потребление, различные профессиональные действия, в частности, кожевенное и шерстное производство). Внезоогенная спонтанная заболеваемость людей на протяжении обозреваемой естественной истории сибирской язвы практически неизвестна², больной человек источником инфекции не является. Различные формы течения инфекции у человека, в отличие от животных, определяются способами заражения и клинического проявления – кожная (локальная) при поверхностной аппликации возбудителя, ингаляционная и кишечная (генерализованные).

Принято считать, что частота спонтанной заболеваемости людей зависит от уровня эпизоотического неблагополучия для каждой отдельной страны с учетом национальных данных о поголовье восприимчивых животных и всей совокупности эпизоотических и эпидемических кофакторов. Статистический анализ многолетней глобальной заболеваемости животных и человека показывает определенные средневзвешенные соотношения. В частности, 95% случаев сибирской язвы человека приходится на кожную форму, на один случай заболевания человека кожной формой приходится 10 убитых и переработанных инфицированных животных, на каждые 150 кожных форм – одна генерализованная [5, 8, 11, 12].

Однако эти показатели оказываются достаточно условными и переменными. Они могут иметь обратное значение в сельских регионах мира с высоким уровнем бедности населения, недостатком питания, слабым ветеринарным и санитарно-эпидемиологическим надзором, в целом низким экономическим и социально-культурным статусом (Чад, Эфиопия, Замбия, Зимбабве в Африке, Индия, Средняя Азия, юг и Заполярье РФ и др.), где гастрономические привычки допускают употребление в пищу мяса от больных, погибающих и даже павших животных, а сырье идет на обработку и в торговлю³. Здесь

на каждое сибиреязвенное животное, убитое и использованное в потребительских целях, может приходиться 10 и более случаев заболевания людей кожной и кишечной формами сибирской язвы. Например, в Гаити довольно распространенной является кожная форма сибирской язвы человека, но регистрация заболеваемости животных практически отсутствует [11, 12, 13].

Вместе с тем крайне редки случаи сибирской язвы кишечной формы там, где местные традиции предполагают кулинарное термическое приготовление мяса (варку) задолго до потребления (Гаити, Казахстан). Напротив, привычки сельских жителей некоторых регионов Африки (к югу от Сахары) и Азии (Таиланд, Корея) потреблять недоваренное мясо и приготовленные без термической обработки продукты (соленые, копченые, маринованные, сушеные, строганина) способствуют заражению в случаях, когда потребность в пище перевешивает риски заболевания [11, 13].

Отмечено, что, несмотря на каноническую смертельность сибирской язвы, в таких условиях данные формы заболевания у человека зачастую протекают без особой злокачественности, субклинически и с приобретением иммунитета. Именно приобретенная устойчивость, нередко массовая, поддерживает мнение маргинальных слоев скотоводческого населения о безопасности использования продуктов от больных животных без специального обезвреживания [11, 12, 13].

Целью настоящей работы является оценка предполагаемых ветеринарно-эпидемиологических ассоциаций между сибирской язвой животных и человека, а также некоторых факторов эпидемического риска на основе анализа доступных статистических сведений международной информационной базы данных ProMED⁴ за период с 2007 по 2017 г. [14].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в формате систематического обзора, обобщения и анализа имеющихся сведений по ветеринарной эпидемиологии сибирской язвы за 2007–2017 гг. Источниками информации, помимо базы данных ProMED [14], послужили некоторые современные отечественные и зарубежные публикации и научные издания [2, 4, 7, 8, 11].

Использованные в качестве методической основы принципы и приемы дескриптивной эпизоотологии в работе со статистическим материалом по сибирской язве относительно расчетов количественных характеристик, графических построений и иных аналитических элементов заимствованы из обобщенного и издан-

¹ По данным eLIBRARY.

² В последние годы стали известны факты спонтанного заражения сибирской язвой «не естественного», экстремального характера и смертности людей от нее, имеющие скорее социальную, чем зоонотическую природу, – использование контаминированных спорами предметов из животного сырья, изготовленных в Африке (кожи барабанов), и героина среди наркоманов [2, 9].

³ Примером подобных действий скотоводов могут послужить факты из реальной жизни, описанные в великолепной книге «Воспоминания и размышления ветеринарного врача» Павла Петровича Рахманина (2018), долгое время работавшего в Таджикистане.

⁴ ProMED (Program for Monitoring Emerging Diseases, Программа мониторинга эмерджентных болезней) – интернет-система эпидемиологического наблюдения, созданная в 1994 г. С 1999 г. является официальным органом крупнейшей профессиональной организации – Международного общества по инфекционным заболеваниям (International Society for Infectious Diseases). Предназначена для быстрого ежедневного сбора сведений о возникновении внезапных новых острых вспышек опасных инфекционных заболеваний и иных явлений патологического и поражающего характера, представляющих эмерджентную угрозу здоровью людей, животных, растений в глобальном масштабе, и распространении информации о них с помощью электронных связей в заинтересованных кругах с целью своевременного реагирования в соответствии с принципом «предупрежден – значит защищен». Материалы программы безотлагательно размещаются в электронном формате на веб-сайте ProMED-mail на всех преобладающих языках мира (включая русский) [14].

ного кафедрой ветеринарной патологии РУДН пособия «Эпизоотологический метод исследования» [10], из современных руководств по общей эпидемиологии и доказательной медицине [1, 6], биометрические подходы и методы – из пособия «Биометрия» [3]. В необходимых случаях пояснения методического характера даются по тексту изложения полученных результатов.

В работе приняты следующие базовые элементы понятийного аппарата.

Индекс эпидемичности – ретроспективный показатель напряженности эпидемической ситуации в многолетней динамике. Выражается отношением числа лет, в течение которых регистрировалась заболеваемость, к общему числу лет за изучаемый период (обычно за 10 и более лет):

$$X = \frac{\text{число лет с регистрируемой заболеваемостью}}{\text{общее число лет за изучаемый период}}$$

Сопряженность эпизоотичности/эпидемичности сибирской язвы – одновременное, статистически совпадающее годовое неблагополучие по сибирской язве животных и человека. **Индекс сопряженности** выражается отношением числа лет, в течение которых одно-

временно регистрировалась сибирская язва животных и человека, к общему числу неблагополучных лет за изучаемый период:

$$X = \frac{\text{число лет с одновременной регистрацией заболеваемости животных и человека}}{\text{общее число неблагополучных лет за изучаемый период}}$$

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В самом общем представлении, согласно анализу статистических данных [2, 3, 7, 8, 11, 14], регионы Африки, Азии и Ближнего Востока стационарно неблагополучны по сибирской язве человека с индексами эпидемичности 1,0. Заболеваемость очень редко регистрируется в Европе и экзотично – в США и Южной Америке. Суммарная заболеваемость на протяжении контролируемого периода составила более 3700 человек, в среднем 340 ежегодно, с лимитами от min 81 до max 856. Суммарная смертность – 234, среднегодовая – 21 с лимитами от min 6 до max 58, летальность (% смертности в числе больных) среднегодовая – 9,8 с лимитами от min 3,3 до max 39,5.

Таблица

Обобщенная характеристика эпизоотичности/эпидемичности сибирской язвы по данным, зарегистрированным в регионах и странах с наибольшим неблагополучием

Критерии	Африка	Азия	Европа
Страны с высокой инцидентностью	Гвинея, Замбия, Зимбабве, Кения, Намибия	Израиль, Индия, Индонезия, Китай, Монголия	Великобритания, Германия, Италия, Франция, Швеция, Грузия, Армения
Число стран с высокой инцидентностью	5	5	7
Индексы эпизоотичности	0,36	0,42	0,22
Индексы эпидемичности	0,40	0,50	0,19
Σ смертности животных	999	1131	340
Σ заболеваемости людей	878	486	189*
Лимиты инцидентности min–max:			
животные	51–508	73–535	14–69
человек	41–369	3–298	1–57
Количество кластеров	55	55	77
Σ неблагополучных кластеров	31	31	29
Σ сопряженных кластеров	12	14	2
Индексы сопряженности	0,39	0,45	0,07
Δ отношений инцидентности «животные/человек»,	1,37	2,3	1,8
лимиты min–max	0,64–2,78	1,79–2,85	–
Инцидентность сибирской язвы человека без регистрации у животных: количество стран	5	4	3
количество кластеров (%)	13 (42)	8 (26)	13 (45)
Σ количества случаев (%)	386 (44)	68 (14)	183* (97)

Σ – сумма ряда значений (смертность, заболеваемость и др.);

Δ – средняя величина ряда значений;

* с учетом десятков случаев заражения от контаминированного спорами сибирской язвы героина [2, 9].

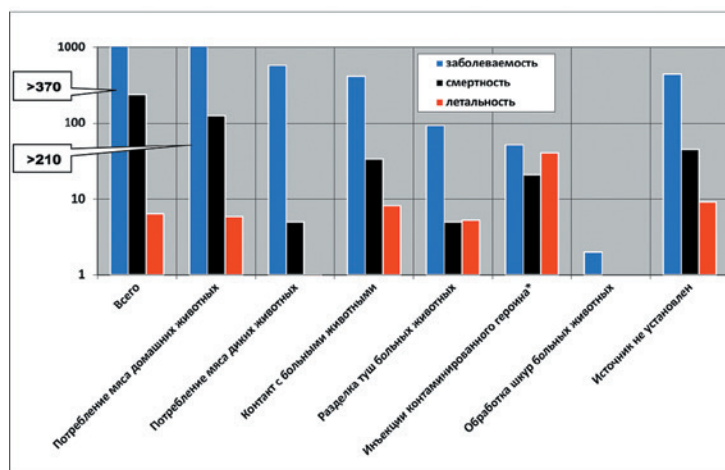


Рис. 1. Заболеваемость, смертность, летальность людей при сибирской язве в мире и различные контакты с инфицированными материалами

Данные ProMED, 2007–2017 гг. (логарифмическая трансформация).

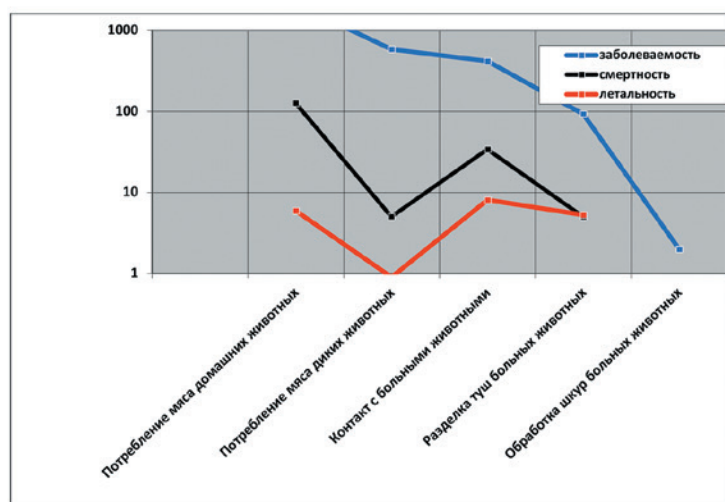
* Подробнее см. ссылки [2, 9].

Для оценки реальной связи заболеваемости человека и смертности животных как основных признаков эпидемической и эпизоотической составляющих ветеринарной эпидемиологии сибирской язви проведено сопоставление выборки годовых статистики проявления инфекции в ряде стран Африки, Азии, Ближнего Востока и Европы с наибольшим эпизоотическим и эпидемическим неблагополучием. Данные по избранным странам за анализируемый период (11 лет) объединены в группы пространственно-хронологических единиц-кластеров неблагополучия (число стран × число лет) и суммированы по ряду статистических показателей критериев. Результаты представлены в таблице.

По данным таблицы можно констатировать, что индексы эпизоотичности/эпидемичности, смертность животных и заболеваемость человека достаточно высоки и могли бы обеспечить статистическую основу сопоставлений этих показателей. При углубленном и де-

Рис. 2. Тривиальные контакты людей с инфицированными материалами, заболеваемость, смертность и летальность как их следствие

Данные ProMED, 2007–2017 гг. (логарифмическая трансформация).



тальном анализе возможно найти объяснение большой разницы в отношениях инцидентности «животные/человек» и лимитах для стран Азиатского региона по сравнению с показателями в Африке и Европе.

Вместе с тем необходимо особо отметить чрезвычайно низкие показатели сопряженности неблагополучия по сибирской язве животных и человека (количества и индексы). Более того, во многих странах выбранных регионов зарегистрированы свыше 700 случаев сибирской язви человека в отсутствие регистрируемой смертности животных, что составляет более половины (51%) суммарной заболеваемости человека.

Исходя из результатов следует вывод, что, согласно декларируемой в базе данных ProMED инцидентности, статистической связи и каких-либо ветеринарно-эпидемиологических ассоциаций между случаями сибирской язви животных и человека не выявляется.

Несмотря на определенную условность хронологического, пространственного и иного совпадения регистрируемой эпизоотичности/эпидемичности сибирской язви в годовом измерении, эти данные не находят реального объяснения, требуют специального социально-эпидемиологического анализа и на текущем этапе могут быть зафиксированы лишь как факт.

В порядке исключения показатели для европейских стран могут быть обусловлены известным в последние годы явлением возникновения массовых случаев новой клинической формы сибиреязвенной инфекции человека с нетрадиционными путями заражения за счет употребления наркоманами героина, контаминированного спорами *Bacillus anthracis* [2, 9].

Как сказано выше, сибирская язва человека с различным исходом возникает вследствие разнообразных контактов с продуктами и сырьем от инфицированных животных. Результаты количественного и графического анализа роли различных факторов риска заражения человека представлены на рисунках 1 и 2. Анализ осуществлен на основании данных, зарегистрированных в ProMED за 2007–2017 гг.

Исходя из данных, представленных на рисунке 1, в числе случаев заражения человека сибирской язвой можно выделить по меньшей мере три различные группы причин: (i) факторы риска тривиального порядка, в частности, потребление мяса инфицированных животных, как домашних, так и диких; разнообразные контакты с больными животными; разделка туш прирезанных больных животных (не исключается и разделка явших); обработка шкур больных (трупов); (ii) экстраординарные причины неестественного характера, в частности, потребление контаминированного героина реди наркоманов (сюда же относятся реальные факты применения *Bac. anthracis* в качестве агента биотеррора [5]); (iii) неустановленные источники заболевания.

На последнюю группу приходится существенная доля заболеваемости (более 10% с летальностью также около 10%), что принципиально соответствует вышесказанному данным таблицы и, возможно, объясняется низкой санитарной культурой скотоводов и аборигенов населения отдельных регионов третьего мира.

Среди количественно и графически охарактеризованных тривиальных факторов зоогенного риска заболеваемости человека (рис. 2) основное значение имеют по нисходящей): употребление в пищу инфицированных продуктов от домашних животных (абсолютное преобладание, до 70%) → от диких животных → кон-

такты с больными животными → разделка туш больных животных → обработка шкур больных животных. Порядок расположения факторов риска летальности иной: потребление мяса домашних животных → контакт с больными животными → потребление мяса диких животных и разделка туш.

Графически выраженные показатели фактически свидетельствуют о различной эффективности тривиальных факторов риска и их последствий в эпидемиологии сибирской язвы. Как и в случае оценки ветеринарно-эпидемиологических ассоциаций, это не находит реального объяснения, требует специального анализа и может быть зафиксировано только как факт.

Абсолютное преобладание пищевого пути лишь с известной долей условности можно объяснить большими дозами возбудителя, вовлекаемого в контакт с восприимчивыми субъектами. Наряду с этим, с учетом фатальности кишечной формы инфекции у человека, обращает на себя внимание статистический факт низкой смертности людей при достаточно высокой заболеваемости, в том числе в регионах Африки и Азии (летальность около 10%). Учитывая известное неудовлетворительное состояние общественного здравоохранения в странах третьего мира, в качестве одной из версий можно согласиться с отмеченным выше предположением относительно развития у местных скотоводов естественно приобретенного активного иммунитета за счет регулярного потребления ими инфицированных продуктов животного происхождения [11, 13].

В целом полученные результаты количественного и графического порядка свидетельствуют о многочисленных невыясненных аспектах ветеринарной эпидемиологии сибирской язвы.

Публикация подготовлена при поддержке Программы РУДН «5–100».

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биглхолл Р., Бонита Р., Кьеллстрем Т. Основы эпидемиологии. – Женева: ВОЗ, 1994. – 259 с.
2. Еременко Е. И., Рязанова А. Г., Буравцева Н. П. Современная ситуация по сибирской язве в России и мире. Основные тенденции и особенности // Проблемы особо опасных инфекций. – 2017. – № 1. – С. 65–71; DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-65-71.
3. Лакин Г. Ф. Биометрия: учебное пособие для биол. спец. вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
4. Логвин Ф. В., Кондратенко Т. А., Водяницкая С. Ю. Сибирская язва в мире, странах СНГ и Российской Федерации (обзор литературы) // Медицинский вестник Юга России. – 2017. – Т. 8, № 3. – С. 17–22; DOI: 10.21886/2219-8075-2017-8-3-17-22.
5. Макаров В. В., Брико Н. И. Мировой зооареал сибирской язвы // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2011. – № 2. – С. 13–18.
6. Общая эпидемиология с основами доказательной медицины: руководство к практическим занятиям / под ред. В. И. Покровского, Н. И. Брико. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 496 с.
7. Оценка эпидемиологической и эпизоотологической обстановки по сибирской язве в 2016 г., прогноз на 2017 г. / А. Г. Рязанова, Е. И. Еременко, Л. Ю. Аксенова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2017. – № 1. – С. 21–23; DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-21-23.
8. Сибирская язва: эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация в мире, странах постсоветского пространства и Российской Федерации в 2011–2016 годы / З. Ф. Дугаржапова, Э. Г. Гольдапель, М. В. Чеснокова [и др.] // Медицинский альманах. – 2017. – № 4 (49). – С. 97–101; DOI: 10.21145/2499-9954-2017-4-97-101.
9. Супотницкий М. В. Героиновая сибирская язва в Шотландии и Германии // Биопрепараты. Профилактика, диагностика и лечение. – 2011. – № 1 (41). – С. 40–44.

10. Эпизоотологический метод исследования: учебное пособие / В. В. Макаров, А. В. Святковский, В. А. Кузьмин, О. И. Сухарев. – СПб.: Лань, 2009. – 224 с.

11. Anthrax in humans and animals / WHO. – 4th ed. – Geneva, 2008. – 208 p. – URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97503/9789241547536_eng.pdf (дата обращения: 01.12.18).

12. Anthrax outbreaks: A warning for improved prevention, control and heightened awareness / S. Shadomy, A. El Idrissi, E. Raizman [et al.] // *Empres Watch*. – 2016. – Vol. 37. – URL: <http://www.fao.org/3/a-i6124e.pdf> (дата обращения: 01.12.18).

13. Guidelines for the Surveillance and Control of Anthrax in Human and Animals / WHO/EMC/ZDI/98.6. – 3rd ed. – Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1998. – URL: http://www.who.int/csr/resources/publications/anthrax/WHO_EMC_ZDI_98_6/en/ (дата обращения: 01.12.18).

14. ProMed. International Society for Infectious Diseases. – URL: <http://www.promedmail.org/>.

REFERENCES

1. Beaglehole R., Bonita R., Kjellström T. Basic epidemiology. Geneva: WHO, 1994.
2. Yeremenko Ye. I., Ryzanova A. G., Buravtseva N. P. Current anthrax situation in Russia and in the world. Basic trends and features [Sovremennaya situatsiya po sibirskoy yazve v Rossii i mire. Osnovnye tendentsii i osobennosti]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 1: 65–71; DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-65-71 (in Russian).
3. Lakin G. F. Biometrics: Study guide for specialized biological higher educational establishments [Biometriya: uchebnoe posobie dlya biol. spec. vuzov]. 4th ed., revised and enlarged. M.: Vysshaya Shkola, 1990 (in Russian).
4. Logvin F. V., Kondratenko T. A., Vodyanitskaya S. Yu. Anthrax in the world, CIS and Russian Federation (review) [Sibirskaya yazva v mire, stranah SNG i Rossijskoj Federacii (obzor literatury)]. *Meditsinskii Vestnik Yuga Rossii*. 2017; 8 (3): 17–22; DOI: 10.21886/2219-8075-2017-8-3-17-22 (in Russian).
5. Makarov V. V., Briko N. I. The worldwide nosoarea of anthrax [Mirovoj nozoareal sibirskoy yazvy]. *Epidemiology and Infectious Diseases. Current Items*. 2011; 2: 13–18 (in Russian).
6. General epidemiology including basics of evidence based medicine: practical guideline [Obshchaya ehpidemiologiya s osnovami dokazatel'noj mediciny: rukovodstvo k prakticheskim zanyatiyam]. ed. V. I. Pokrovsky, N. I. Briko. 2nd ed., revised and enlarged. M.: GEOTAR-Media, 2012 (in Russian).
7. Evaluation of anthrax epidemiological and epizootological situation in 2016; prognosis for 2017 [Ocenka ehpidemiologicheskoy i ehpi-zootologicheskoy obstanovki po sibirskoy yazve v 2016 g., prognoz na 2017 g.]. A. G. Ryzanova, Ye. I. Yeremenko, L. Yu. Aksyonova [et al.]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 1: 21–23; DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-21-23 (in Russian).
8. Anthrax: epizootological and epidemiological situation in the world, post-Soviet countries and Russian Federation in 2011–2016 [Sibirskaya yazva: ehpi-zootologo-ehpidemiologicheskaya situatsiya v mire, stranah postsovetskogo prostranstva i Rossijskoj Federacii v 2011–2016 gody]. Z. F. Dugarzhapova, E. G. Goldapel, M. V. Chesnokova [et al.]. *Meditsinskij al'manah*. 2017; 4 (49): 97–101; DOI: 10.21145/2499-9954-2017-4-97-101 (in Russian).
9. Supotnitsky M. V. Heroin anthrax in Scotland and Germany [Gero-inovaya sibirskaya yazva v Shotlandii i Germanii]. *Biopreparaty. Profilaktika, diagnostika, lechenie*. 2011; 1 (41): 40–44 (in Russian).
10. Epizootological test method: Study guide [Epizootologicheskij metod issledovaniya: uchebnoe posobie]. V. V. Makarov, A. V. Svyatkovskiy, V. A. Kuzmin, O. I. Sukharev. SPb.: Lan', 2009 (in Russian).
11. Anthrax in humans and animals. WHO. 4th ed. Geneva, 2008. URL: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97503/9789241547536_eng.pdf (access date: 01.12.18).
12. Anthrax outbreaks: A warning for improved prevention, control and heightened awareness. S. Shadomy, A. El Idrissi, E. Raizman [et al.]. *Empres Watch*. 2016; 37. URL: <http://www.fao.org/3/a-i6124e.pdf> (access date: 01.12.18).
13. Guidelines for the Surveillance and Control of Anthrax in Human and Animals. WHO/EMC/ZDI/98.6. 3rd ed. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1998. URL: http://www.who.int/csr/resources/publications/anthrax/WHO_EMC_ZDI_98_6/en/ (access date: 01.12.18).
14. ProMed. International Society for Infectious Diseases. URL: <http://www.promedmail.org/>.

Поступила 26.12.18

Принята в печать 18.01.19