

Таланты истинны на критику не злятся.
Их повредить она не может красоты.
Одни поддельные цветы воды боятся.
И. А. Крылов

Парадигма в эпидемиологии сибирской язвы (краткий обзор новых монографий)

Макаров В. В., доктор биологических наук, профессор,
ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов»,
117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, e-mail: vvm-39@mail.ru

Общие тренды макроэволюции и проявления эпидемического и эпизоотического процессов как в целом, так и в РФ, имеют вполне определенный вектор, особенно в новейшей истории и в той части мира, которая охватывает развитие в отношении экономики и культуры страны. Суть в том, что повальные болезни здесь либо искоренены, либо переведены в разряд контролируемых инфекций, а эпидемий и эпизоотий взрывного (взрывного, острого) характера, с широким, непрерывным волновым территориальным распространением вплоть до пандемий и панзоотий, не наблюдается по меньшей мере нескольких десятков лет (исключения могут представлять строго экзотические заносные инфекции последнего времени типа птичьего гриппа, блутанга и африканской чумы свиней). Печатающим примером служат две поистине эпохальные победы медицины и ветеринарии над оспой человека и чумой крупного рогатого скота (соответственно) – инфекциями, имевшими реальный потенциал биокатастроф, которые бесспорно «стерты с лица Земли».

Объективность и безальтернативность такого явления обусловлена неизбежным и необратимым научно-техническим, социальным, менталь-

ным и т. п. прогрессом развития общества. Подобная направленность макроэволюции инфекционной патологии, таким образом, – не абстрактная догма, а прогрессивно меняющаяся сфера гуманитарной и ветеринарной эпидемиологии, наполненная как практическим, так и научным содержанием. В таких условиях радикально изменяются механизмы возникновения, развития и проявления эпидемического и эпизоотического процессов: главной и наиболее существенной его особенностью становится **вспышечный, квантовый характер**, но не «беспрерывная цепь последовательных заражений и постоянного воспроизводства новых случаев инфекции как единственной формы существования в природе всех заразных болезней» в представлениях «учения» о механизме передачи инфекции Л. В. Громашевского.

В отличие от диффузного эпизоотического процесса как «непрерывной цепи взаимно обуславливающих друг друга явлений, обеспечивающих сохранение вида возбудителя в природе, а вместе с тем и его непрерывности при любой инфекционной болезни» (согласно тому же «учению») в данном случае все наоборот – никакой осязаемой непрерывной цепи не наблюдается, процесс

возникновения и распространения инфекции как механизм формирования заболеваемости прерывен, дискретен, локализован. Каждая вспышка индивидуальна, ограничена – и это реальные факты, а не «антинаучное допущение». Именно вспышечный характер эпидемий и эпизоотий на современном этапе естественной истории, без всяких альтернатив, наиболее демонстративен в отношении как эмерджентных, так и индигенных инфекций в России.

Такие изменения ставят новые задачи и предъявляют радикальные требования к гуманной и ветеринарной эпидемиологии как системе знаний и практической деятельности по всем четырем ее основным направлениям – научным основам формирования заболеваемости, методологии, организации и практике противоэпидемической работы. В этом случае безусловна предпочтительность современных концепций «очаговость против эпидемии» и «эрадикация против вакцинации».

Обсуждаемые издания посвящены проблеме, где вышеизложенные положения находят безусловное подтверждение. Важнейшие зоонозы из т. н. категории распространенных инфекций, к которым, кроме сибирской язвы, по масштабам социальной значимости можно отнести бешенство, а также овечьий бруцеллез, отличает не просто зоогенность, но природно-социальные, нередко непреодолимые трудности и даже невозможность контроля их резервуаров. Очевидная эпидемическая активность проявляется как заболеваемость типа спилловер¹ и служит лишь индикатором криптического персистентного существования инфекции. И сибирская язва преподнесла очередной впечатляющий урок в виде эпизоотии/эпидемии в ЯНАО летом 2016 года – к этому чрезвычайному эпидемиологическому прецеденту издания, за исключением первого, очевидно и приурочены.

Монография «**Сибирская язва на Северном Кавказе**» написана компетентными специалистами Ставропольского ПЧИ с огромным опытом работы. Это объемное изложение результатов многолетних экспериментальных и полевых исследований по эпидемиологии сибирской язвы, выполненных в специфическом и стационарно неблагополучном регионе РФ.

В первых, вводных главах обзорного характера приведены сведения о нозогеографии и биологии возбудителя. Рассмотрены и интерпретированы опубликованные данные по глобальному распространению сибирской язвы, особенно подробно – на территории РФ и республик бывшего СССР в последнее время, включая первую декаду нового века. Интерес представляют протоколы конкретных, прежде всего массовых прецедентов заболеваемости животных и людей. Сделаны важные выводы, что **«общая обстановка по сибирской язве за последние 30 лет претерпела мало изменений» и в ряде стран «является стабильно неблагополучной».**

Однако среди прочих обобщений, заключение о том, что «серьезной проблемой является нарастающая угроза завоза на территорию РФ инфицированных животных» и т. п., ни на чем не основано и достаточно наивно. Невозможно представить, чтобы в рамках жесточайшего ветеринарно-санитарного контроля на границе по условиям ВТО больная сибирской язвой корова была импортирована к нам из-за рубежа или поступили и распространялись продукты, как это было в известной ситуации в Омской области в 2010 году. Такое возможно только как биотеррористическая диверсия со стороны «дружественных» соседей нашей страны, но это уже особая история. В этом отношении следовало ознакомиться с деятельностью Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор).

Относительно биологических особенностей возбудителя (споры, капсула, трехкомпонентный токсин, геном, плазмиды) изложение содержит сведения из публикаций преимущественно прошлого века, и без этого материала, многократно тиражированного в других изданиях, ценность монографии бы не пострадала.

Глава по эпизоотологии и эпидемиологии посвящена в основном восприимчивости животных, отчасти – человека, и механизмам заражения. Действительно, сложный вопрос, т. к. проникновение возбудителя в восприимчивый организм возможно самыми различными путями вплоть до анекдотичных – заражение от кисточки для бритья (как же нужно было ее обсеменить!), ингаля-

¹ Spill over (англ. буквально избыток, переливание через край) – в контексте темы случайная, тупиковая заболеваемость животных и человека, не обеспечивающая естественную циркуляцию инфекции.

ционное заражение от кожи барабанов, изготовленной из сибирезвонного кожевенного сырья, или инъекций контаминированных наркотиков. Однако как и для любой инфекционной симбиосистемы, в инфекционном цикле на популяционном уровне эволюционно формируется и существует только один облигатный механизм заражения и реализации бесконечной эстафетной передачи, к которому адаптирован возбудитель с учетом анатомо-физиологических факторов хозяина; природа и эволюция очень экономны, чтобы позволять расточительство или рассчитывать на какую-то случайность. Все же остальное разнообразие, прежде всего для человека как биологического тупика, имеет не эпидемическое, популяционное, а только виртуальное, клиническое значение на уровне организма. Отсюда и естественная логичность почвенного резервуара, абсолютно преимущественная заболеваемость травоядных пастбищных животных, имеющих теснейшие экологические связи с почвой, т. е. их гостальность, главным образом крупного рогатого скота, алиментарный механизм заражения с быстрым развитием болезни, смерти, разрушением трупа, споруляцией и реконтаминацией почвы. Это логика естественной истории сибирской язвы, и все эпизоотологические «особенности» практичнее укладывать именно в этот патобиотический стереотип существования инфекции, присущий паразитоидизму.

В этой главе много места уделено результатам уникальных собственных экспериментов по оценке восприимчивости животных, которые дают обильную пищу для размышлений. В частности, как следует из приведенного, при парентеральном заражении трех коров очень большими дозами возбудителя (около 10 миллиардов спор, как минимум десять ЛД₅₀) в корень языка и дополнительном внутрикожном заражении они лишь переболели без летального исхода (как переболели, с какой клиникой – не указано, а ссылки труднодоступны). У одного животного из трех параллельно с течением инфекции возник мастит с выделением в молоке большого количества возбудителя в вегетативной (капсульной) форме. У двух остальных в крови возбудитель сохранялся лишь в течение трех суток, но в кале его обна-

руживали до 20 суток (опять же вопрос – в каком количестве и почему, если в крови возбудителя уже давно не было, а время транзита содержимого, с учетом длительного рубцового пищеварения, составляет максимум 100 часов?). Следует ли, что на примере этих двух коров массивное заражение и переболевание в отсутствие воспалительных осложнений и летального исхода по сути не сопровождается выделением патогена в количествах, обеспечивающих их участие в дальнейшей передаче инфекции и в эпизоотическом процессе? Далее, четвертая корова, ранее вакцинированная, зараженная спорами парентерально аналогичным образом и дополнительно подкожным введением бульонной культуры возбудителя, погибла. Высказано мнение, что «течение сибирезвонной инфекции у животных зависит не только от дозы, но и формы (вегетативная, споровая) сибирезвонного микроба, попадающего в организм», т. е. решающим явилось заражение вегетативными формами возбудителя. Это нонсенс – первые три не иммунные, интактные животные оказались достаточно устойчивыми, а вакцинированная особь погибла, пусть даже от введения возбудителя в вегетативной форме.

В целом по результатам этой группы авторских экспериментов остаются вопросы: например, почему для воспроизводства инфекции и изучения иммуногенности вакцин всегда используются споры, а не вегетативные формы? какова роль последних в естественном эпизоотическом процессе? как «споры в неизменном виде могут находиться в желудочно-кишечном тракте неопределенно долгое время» при краткости транзита содержимого (у человека до 24 часов максимум)?

К тому же ни здесь, ни в первых главах практически ничего не сказано относительно патогенеза сибирской язвы и двух его механизмов – бактериальной инфекции и токсемии, роли фагоцитирующих клеток в проникновении в макроорганизм, прорастании, вегетации спор, генерализации инфекции (известно, что *B. anthracis* не инвазивный патоген) и т. п., хотя такие данные в научной литературе есть².

Авторы, ссылаясь на мнение П. Н. Бургасова и др. (1984), поддерживают точку зрения, согласно которой «эпизоотия сибирской язвы не может

² Например, Frankel A., Kuo Shu-Ru, Dostal D. et al. Pathophysiology of anthrax // *Front Biosci (Landmark Ed)*. – 2009. – 14. – P. 4516–4524; Guidi-Rontani C. The alveolar macrophage: the Trojan horse of *Bacillus anthracis* // *Trends Microbiol.* – 2002. – 10(9). – P. 405–9.

быть результатом случайного контакта животного со спорами, сохраняющимися в окружающей среде». Отсюда следует, что активная передача инфекции осуществляется другим путем, в частности механически кровососущими членистоногими. Однако, несмотря на множество публикаций (в основном первой половины прошлого века и даже ранее), положительно оценивающих роль векторной трансмиссии сибиреязвенной инфекции, этот феномен не может считаться окончательно обоснованным в эпизоотологическом контексте, т. к. реальность векторной трансмиссии сибиреязвенной инфекции кровососущими насекомыми по современным представлениям слишком мала, чтобы категорически обуславливать ею эпизоотическое, т. е. массовое распространение заболеваемости³.

В числе прочего фактического материала, в этой главе подробно описаны эпидемиологические аспекты сибирской язвы человека. Однозначно определен тупиковый характер заболевания типа спилловер, условия заражения людей, в том числе новые и нетривиальные случаи.

Здесь содержатся весьма интересные и важные детали. Тот факт, что «в зоне тундры и в районе Мариинской водной системы, где в довакцинальный период болезнь уносила сотни и тысячи животных⁴, в современных условиях при сравнительно низком уровне вакцинации поддерживается благополучие», реально говорит о многом и прежде всего о самоочищении природных очагов в местном ландшафте и климате в большом территориальном масштабе.

Относительно следующей главы можно с удовлетворением отметить, что в отечественном эпизоотологическом лексиконе после метафизических догматов «учения о механизме передачи инфекции» становится принятой экологизация явлений инфекционной патологии, согласно формулировке Ричарда Остфельда⁵ «любая инфекционная болезнь по сути экологическая система». Еще немного, и эпизоотология вынуждена будет окончательно встать на позиции теории саморегуляции паразитарных систем В. Д. Белякова.

Приведены подробные данные об особенностях *B. anthracis*, определяющих взаимодействия

патогена с живыми организмами, их сообществами и окружающей средой. К ним отнесены двухфазное существование – вегетация в организме хозяина и споруляция вне его, индукция условий перехода из одного состояния в другое (смерть, разрушение хозяина), образование факторов патогенности только *in vivo*, возможность вегетирования в определенных почвенных условиях в цикле «споруляция → вегетация → респоруляция» с диссоциацией микроба, потерей, в том числе необратимой, патогенных свойств (сюда можно добавить такие атрибуты саморегуляции паразитарных систем, как популяционную неоднородность и динамичную изменчивость).

Безусловно интересны в практическом плане сведения о роли почв различных типов и других ландшафтных факторов, а также метеорологических явлений во внеорганизменном поведении *B. anthracis* и эпизоотологии болезни. Приведенные данные помогут понять механизмы феномена спонтанного оздоровления обстановки в примерах типа того, что отмечен выше. Однако в этом контексте, видимо, недостает интерпретации сибирской язвы как природно-очаговой инфекции.

Думается, что в этой главе (с. 44) можно было бы обойтись без подтверждения «четких» определений специфических эпизоотологических категорий Б. Л. Черкасского (1999) по следующим соображениям. В трактовке эпизоотического очага неуместно «нахождение ... фактора передачи», т. к. это противоречит динамической сущности понятия. Не ясно, как называть место, в котором возникло заболевание людей, если там не было ничего эпизоотического (биотерроризм, наркотики, барабаны, лабораторные культуры и проч.). Как называть место расположения сибиреязвенного трупа, если его не захоранивали, а он пролежал до разложения или растаскивания падальщиками; его куда-то убрали, переработали и т. п.? Как совместить применительно к СНП фразу «независимо от срока давности его возникновения» с очевидными фактами самоочищения и известными на сегодня механизмами отмирания патогена в почве? Эти важнейшие дефиниции должны полно и действительно четко определять суть понятий, исключая всякие кривотолки, т. к. в эпи-

³ Наша статья «Инфекционный цикл сибирской язвы», где подробно обсуждается этот вопрос, в ближайшее время будет опубликована в журнале «Ветеринария».

⁴ Преимущественно лошадей, работавших на строительстве каналов.

⁵ Современный американский вирусолог.

демиологической работе приходится сталкиваться и с прокуратурой.

Это же можно отнести к определению надзора, которым открывается глава, посвященная ГИС-технологиям, как системы «комплексного изучения эпизоотического и эпидемического процесса с целью оптимизации мероприятий по профилактике сибирской язвы и борьбе с нею». В не очень конкретной трактовке подразумевается скорее мониторинг, пассивная форма противоэпидемической деятельности («изучение с целью»), в то время как содержательная суть термина «надзор» – это активная работа «с целью пресечения», по аналогии с полицейским надзором⁶. В целом в данной главе на основании отечественных исследований, общих и частных авторских примерах утверждается научно-практическая значимость использования геоинформационных систем в сфере контроля инфекционных болезней человека и животных. С их помощью разработаны и применяются в противоэпидемической практике современные методы сбора и анализа данных, составлены атласы эпидемически значимых объектов, в частности кадастры СНП.

Общий вывод из части монографии общего назначения вполне закономерен – целый ряд аспектов проблемы сибирской язвы остается недостаточно изученным.

Вторая, основная по объему часть издания посвящена разноплановому анализу обстановки по сибирской язве в регионе за прошедшее пятидесятилетие. Приводятся масштабные результаты изучения и обобщения научно-практических аспектов эпизоотологии и эпидемиологии, собственных разработок (кадастры, районирование) вплоть до генетической характеристики многочисленных изолятов *B. anthracis* во всех субъектах Северного Кавказа с подробной эпизоо- и эпидемио-метрической, графической, картографической и иной интерпретацией данных. Безукоризненные иллюстрации, сформированные на высоком методическом уровне, многочисленные подробные протоколы отдельных случаев и вспышек и многие другие специальные сведения делают эти материалы неопределимым источником всесторонних знаний по сибирской язве.

Примечательно, что столь ценный труд великодушно предоставлен авторами для свободного и широкого доступа в сети Интернет по адресу: http://snipchi.ru/updoc/Monografiya_Sibirskaya%20yazva.pdf.

«Опыт ликвидации вспышки сибирской язвы на Ямале в 2016 году» – коллективный труд под очевидным патронажем сотрудников того же СПЧИ с многочисленными соисполнителями, в круг которых входят, по-видимому, все отечественные специалисты, активно занятые на сегодня в этой проблеме. Отсюда общая часть монографии во многом аналогична по содержанию первой книге и повторяет как положительные ее моменты, так и те, которые вызвали вопросы рецензента. Разумеется, это не является недостатком, т. к. без вводных сведений основной текст сложно воспринимается.

В монографии подробно освещены все необходимые и сопутствующие аспекты драматического эмерджентного события, каковым явилась эпизоотия/эпидемия сибирской язвы летом 2016 года на севере РФ. Как и полагается, подробно и интересно представлена исчерпывающая характеристика ЯНАО – ландшафт, географические особенности, климат, общественный уклад, значение оленей в жизни населения, экономика, история сибирской язвы. Подробно, в деталях проанализировано и описано в ветеринарно-эпидемиологическом контексте возникновение и распространение болезни среди оленей и оленеводов, прекращение тотальной вакцинации оленей и погодный фактор в качестве предположительных причин ее эмерджентности, клиника, лечение людей, организация и осуществление диагностических мероприятий, контроль и ликвидация последствий прецедента. Особое внимание уделено некоторым специфическим, но важным элементам, таким как отбор и исследование патологических материалов особой опасности, меры в отношении больных и контингента риска, санитарная охрана территории, санитарно-просветительная работа, и др. Относительно мер государственной и гуманитарной поддержки региона показано, что бюджетные ассигнования составили 400 млн рублей, задействованы сотни

⁶ Эпидемиологический надзор – современная форма организации противоэпидемической работы, направленной на подготовку противоэпидемической защиты населения и успешное ее осуществление путем сбора, анализа и оценки данных обстановки, формулирования целей, принятия управленческих решений и их оформления, постановки задач исполнителям, организации и проверки их исполнения (В. Д. Беляков, Р. Х. Яфаев, 1989).

рейсов авиатехники, различных немедицинских сил и средств, включая МЧС и Минобороны РФ. К сожалению, участие двух последних, очевидно решающее в важнейших мероприятиях, отражено достаточно скромно.

Исходя из целей, авторы сочли необходимым представить полный комплект официальных регламентирующих и распорядительных материалов, сопровождающих всю деятельность по контролю и ликвидации прецедента, т. е. эпидемиологическому надзору в истинном значении. Это придает изданию особую ценность с точки зрения именно уникального по значимости и масштабам опыта планирования, организации и осуществления противоэпидемической работы. Эта часть составляет треть объема монографии. Сюда вошли документы Роспотребнадзора, Оперативного штаба по ликвидации последствий ЧС, губернатора ЯНАО и администрации района, государственной ветеринарной службы субъекта, и т. д., а также карты и различные памятки.

В целом содержание этой монографии, как и первой, может служить эталоном эпидемиологического анализа и описания опыта успешной, скоординированной и крупномасштабной противоэпидемической деятельности при эмерджентных инфекциях, а также источником сведений научного и практического порядка.

Авторы монографии **«Сибиреязвенные скотомогильники: проблемы и решения»** – сотрудники ГНЦ прикладной микробиологии и биотехнологии, ведущие специалисты в области уникального и приоритетного на сегодняшний день направления ветеринарной эпидемиологии сибирской язвы – всестороннего изучения сибиреязвенных почвенных очагов как главной опасности возникновения случаев и вспышек инфекции в современных условиях и решения связанных с этим прикладных вопросов. Принципиально важно, что излагаемые материалы представляют в основном результаты собственных исследований.

Уместная и для этого издания общая часть содержит не просто перечисление состоявшихся фактов, но и интерпретацию естественной истории сибирской язвы вплоть до текущего развития ситуации со ссылками на предпринимаемые Роспотребнадзором меры с вполне обоснован-

ным и однозначным выводом – на сегодняшний день **«сибирская язва опасна по-прежнему»**. По мнению авторов, главными причинами этого служат трудности ранней диагностики⁷, высокая вероятность фатального исхода, акты биотеррора с применением *B. anthracis*, двухстадийный жизненный цикл возбудителя (вегетация и спорообразование) с высокой устойчивостью и сохраняемостью его вне организма. Следовало бы добавить, что серьезную угрозу стабилизации обстановки по сибирской язве в мире представляют также такие тревожные и непредсказуемые обстоятельства, как объективное существование отдельных гиперэндемичных зон с драматическими прецедентами массовой эмерджентной гибели животных; ветеринарно-санитарная наивность отсталого, с низкой культурой и культурными предрасудками скотоводческого населения ряда регионов центральной и южной Азии, а теперь и Крайнего Севера РФ; доступность и реальность «попадания в руки» возбудителя сибирской язвы как ортодоксальным злодеям в тривиальном понимании, так и отдельным работникам микробиологической сферы с антисоциальными, политическими, маниакальными и т. п. устремлениями.

Здесь подробно изложены все данные, имеющие отношение к «почвенному» компоненту инфекционного цикла (нет смысла пересказывать – это нужно читать). Эпидемиологическая опасность сибиреязвенных скотомогильников утверждается на множестве примеров из практики, хорошо иллюстрированных. Авторы сочли необходимым отметить также актуальность провоцирующей роли необычного фактора социального порядка – безудержной и нередко варварской гуманизации территорий с сомнительной ветеринарно-санитарной репутацией, сопровождающейся застройками и неизбежным повреждением грунта.

В специальной части также профессионально освещены вопросы индикации и идентификации возбудителя сибирской язвы в почве, результаты собственных исследований и реального опыта со всем техническим, микробиологическим и иным арсеналом методов и средств. Обильно представлены разнообразные количественные данные в принятом в науке формате (таблицы, графики, схемы, модели), что удобно для работы с

⁷ Следует заметить, только применительно к заболеванию людей, т. к. в ветеринарии проблем с диагностикой нет, исключая, разумеется, всевозможные аномалии в кочевых зонах у скотоводов-маргиналов и случаи очевидно криминального порядка.

материалом, ссылок и цитирования. Специалист (и научный работник, и практик) найдет здесь много новейших сведений по этой «приземленной», но чрезвычайно важной сфере противоэпидемической деятельности. Завершающие материалы – о путях и методах санации скотомогильников и, отдельно, их дезинфекции. Кроме общепринятых сведений по современным средствам, режимам и иным санитарным аспектам, уделено достаточно внимания порядку и организации дезинфекционных мероприятий.

В заключение нельзя не отметить два момента. Во всех изданиях, к сожалению, встречаются досадные недоразумения, которые следует отнести прежде всего на счет уважаемых рецензентов. Вот лишь некоторые примеры. В общей части первой монографии использованы преимущественно данные первопроходцев. На основании такого огромного массива собственных результатов не сформулировано каких-либо новых идей относительно стратегии и тактики контроля сибирской язвы (следует ли оставаться на позиции тотальной вакцинации, или пора подумать о реабилитации хотя бы некоторых регионов?), нет обобщающих таблиц (кроме одной) и графиков. Во второй монографии – табл. 1, явно заимствованная из нашей публикации⁸, приведена без ссылки и в искаженном виде. В последней монографии изображенное на рисунке б не принадлежит Г. В. Колонину, как указывает ссылка, а в нижней части рисунка 20 – не сибиреязвенный труп коровы, он выглядит совсем иначе.

При вполне однозначной трактовке положений эпизоотологии и эпидемиологии сибирской язвы в целом так и не просматривается критическое значение погодного паттерна в эмерджентности заболевания, несмотря на его очевидность на «выдающемся» примере ситуации в ЯНАО. Именно сибиреязвенный погодный паттерн должен стать основной мишенью эпизоотологического и эпидемиологического прогнозирования. Это же относится к реальности (или сомнительности) трансмиссивной передачи инфекции как фактора массовой заболеваемости.

Но это все тривиальные «рабочие» детали, не влияющие на общее впечатление от изданий. Следует вернуться к заголовку и еще раз подчеркнуть,

что обсуждаемый триплет монографий по сибирской язве – поистине значительное событие в эпизоотологии и эпизоотологии. Их авторы заслуживают признания читателей за фундаментальный труд, а издания могут служить примером полнейшего освещения и анализа ситуации, подведения итогов сделанному, оценки места собственной работы в глобальном фонде, определения направлений дальнейшей деятельности.

The paradigm in the epidemiology of the anthrax (brief overview of new monographs)

Makarov V. V., Doctor of Biological Sciences, Professor, vvm-39@mail.ru Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), 6 Miklukho-Maklaya st, 117198, Moscow, Russian Federation

1. Сибирская язва на Северном Кавказе.

А. Н. Куличенко, Н. П. Буравцева, А. Г. Рязанова, Е. И. Еременко. – Майкоп: Качество, 2016. – 198 с.
[**Anthrax in the North Caucasus.** A. N. Kulichenko, N. P. Buravtseva, A. G. Ryazanov, E. I. Eremenko. – Maikop: Quality, 2016. – 198 p.]

2. Опыт ликвидации вспышки сибирской язвы на Ямале в 2016 году. Под ред. А. Ю. Поповой, А. Н. Куличенко. – Ижевск: ООО «Принт-2», 2017. – 313 с.

[**The experience of eliminating an outbreak of anthrax in Yamal in 2016.** Ed. A. Yu. Popova, A. N. Kulichenko – Izhevsk: ООО «Print-2», 2017. – 313 p.]

3. Сибиреязвенные скотомогильники: проблемы и решения. Л. И. Маринин, И. А. Дятлов, Н. А. Шишкова, В. Н. Герасимов. – М.: Издательство «Династия», 2017. – 216 с.

[**Anthrax cattle burial grounds: problems and solutions.** L. I. Marinin, I. A. Dyatlov, N. A. Shishkova, V. N. Gerasimov. – M.: Publishing office «Dynasty», 2017. – 216 p.]

⁸ Макаров В. В., Брико Н. И. Глобальный нозоарел сибирской язвы // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. - 2011. - 2. - С. 13-17.