

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-101-106

УДК 616.993(665.7)

Е.В. Найденова<sup>1</sup>, М.Ю. Карташов<sup>2</sup>, А.П. Шевцова<sup>1</sup>, А.В. Шиповалов<sup>2</sup>, А.С. Кабанов<sup>2</sup>, Н.Д. Болдырев<sup>2</sup>,  
Е.И. Кривошеина<sup>2</sup>, М.Г. Diallo<sup>3</sup>, А.А. Nassour<sup>4</sup>, М.В. Bah<sup>4</sup>, I. Nouridine<sup>4</sup>, М. Keyra<sup>5</sup>, L. Kaba<sup>5</sup>,  
S. Camara<sup>5</sup>, М.Т. Diallo<sup>5</sup>, S. Boumbaly<sup>4</sup>, Y. Sidime<sup>5</sup>, В.В. Кутырев<sup>1</sup>

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ИММУННОЙ ПРОСЛОЙКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ К ВОЗБУДИТЕЛЯМ ЗООНОЗНЫХ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ В ГВИНЕЙСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

<sup>1</sup>ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация;

<sup>2</sup>ФБУН «Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор», р.п. Кольцово, Российская Федерация;

<sup>3</sup>Региональный университет, Киндиа, Гвинейская Республика; <sup>4</sup>Исследовательский институт прикладной биологии Гвинеи, Киндиа, Гвинейская Республика; <sup>5</sup>Институт медицинской ветеринарии, Далаба, Гвинейская Республика

На Африканском континенте самыми распространенными зооантропонозами являются коксиеллез и лихорадка Рифт-Валли. Известно, что один из показателей циркуляции возбудителей на определенной территории – это выявление специфических антител класса IgG в сыворотках крови сельскохозяйственных животных. **Цель работы** – выявление методом иммуноферментного анализа (ИФА) специфических антител класса IgG в собранных на территории Гвинейской Республики сыворотках крови сельскохозяйственных животных к возбудителям зоонозных инфекционных болезней: коксиеллеза, бруцеллеза, сапа, Крымской геморрагической лихорадки, лихорадок Западного Нила и Рифт-Валли. **Материалы и методы.** Для работы составлена панель из 970 образцов сывороток крови сельскохозяйственных животных из всех ландшафтно-географических зон Гвинеи. Выявление специфических антител проводили с помощью ИФА с препаратами, рекомендованными для ветеринарных исследований. **Результаты и обсуждение.** Специфические антитела к зоонозам выявлены в 700 из 1074 образцов (65,2 % от общего количества), в том числе к *Coxiella burnetii* – в 172 (16,0 %); *Brucella* spp. – в 212 (19,7 %); к вирусам лихорадок: Рифт-Валли – в 85 (7,9%); Крымской геморрагической – в 139 (12,9 %) и Западного Нила – в 92 (8,6 %). Антитела к *Burkholderia mallei* в исследуемом материале не обнаружены. Положительные образцы зарегистрированы во всех ландшафтно-географических зонах. Таким образом, актуальной задачей являются продолжение изучения циркуляции возбудителей зоонозов и зооантропонозов на территории Гвинейской Республики и организация регулярного мониторинга распространения зоонозных инфекционных болезней совместно с ветеринарными службами, что позволит своевременно прогнозировать и координировать проведение профилактических (противоэпидемических) мероприятий.

**Ключевые слова:** зоонозные инфекционные болезни, сыворотки крови сельскохозяйственных животных, иммуноферментный анализ, иммунная прослойка, иммуноглобулины класса IgG, Гвинейская Республика.

Корреспондирующий автор: Найденова Екатерина Владимировна, e-mail: rusrap1@microbe.ru.

Для цитирования: Найденова Е.В., Карташов М.Ю., Шевцова А.П., Шиповалов А.В., Кабанов А.С., Болдырев Н.Д., Кривошеина Е.И., Diallo M.G., Nassour A.A., Bah M.B., Nouridine I., Keyra M., Kaba L., Camara S., Diallo M.T., Boumbaly S., Sidime Y., Кутырев В.В. Определение уровня иммунной прослойки сельскохозяйственных животных к возбудителям зоонозных инфекционных болезней в Гвинейской Республике. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2022; 2:101–106. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-101-106

Поступила 06.05.2021. Принята к публ. 11.05.2022.

E.V. Naidenova<sup>1</sup>, M.Yu. Kartashov<sup>2</sup>, A.P. Shevtsova<sup>1</sup>, A.V. Shipovalov<sup>2</sup>, A.S. Kabanov<sup>2</sup>, N.D. Boldyrev<sup>2</sup>,  
E.I. Krivosheina<sup>2</sup>, M.G. Diallo<sup>3</sup>, A.A. Nassour<sup>4</sup>, M.B. Bah<sup>4</sup>, I. Nouridine<sup>4</sup>, M. Keyra<sup>5</sup>, L. Kaba<sup>5</sup>,  
S. Camara<sup>5</sup>, M.T. Diallo<sup>5</sup>, S. Boumbaly<sup>4</sup>, Y. Sidime<sup>5</sup>, V.V. Kuttyrev<sup>1</sup>

## Identification of the Farm Animals Immune to Pathogens of Zoonotic Infectious Diseases in the Republic of Guinea

<sup>1</sup>Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”, Saratov, Russian Federation;

<sup>2</sup>State Scientific Center of Virology and Biotechnology “Vector”, Kol'tsovo, Russian Federation;

<sup>3</sup>Regional University, Kindia, Republic of Guinea;

<sup>4</sup>Research Institute of Applied Biology of Guinea, Kindia, Republic of Guinea;

<sup>5</sup>Institute of Veterinary Medicine, Dalaba, Republic of Guinea

**Abstract.** The most common anthroponoses on the African continent are coxiellosis and Rift Valley fever. It is known that detection of specific IgG antibodies in the blood sera of farm animals is one of the indicators of the pathogen circulation in a certain territory. **The aim** of the work was to identify specific IgG antibodies in the blood sera of farm animals collected on the territory of the Republic of Guinea to pathogens of zoonotic infectious diseases: coxiellosis, brucellosis, glanders, CCHF, West Nile and Rift Valley fevers, using enzyme immunoassay (ELISA). **Materials and methods.** A panel of 970 samples of blood sera from farm animals inhabiting all landscape-geographical zones of Guinea was compiled for the work. Identification of specific antibodies was carried out using enzyme immunoassay with preparations recommended for veterinary studies. **Results and discussion.** Specific antibodies to zoonoses were detected in 700 out of 1074 samples (65.2 % of the total), including: to *Coxiella burnetii* – in 172 (16.0 %); to *Brucella* spp. – in 212 (19.7 %); viruses of Rift Valley fever – 85 (7.9 %); CCHF – in 139 (12.9 %) and West Nile fever – in 92 (8.6 %). Antibodies to *Burkholderia mallei* were not found in the tested material. Positive samples were registered in all landscape-geographical zones. Thus, an urgent task is to continue studying the circulation of pathogens of zoonoses and an-

throzoonoses in the territory of the Republic of Guinea and to organize regular monitoring over the spread of zoonotic infectious diseases in collaboration with veterinary services, which will allow timely forecasting and coordinating prophylactic (anti-epidemic) measures to prevent cases of diseases.

**Key words:** zoonotic infectious diseases, blood sera of farm animals, enzyme immunoassay, immune cohort, IgG immunoglobulins, Republic of Guinea.

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

**Funding:** The studies were conducted within the framework of the Orders of the Government of the Russian Federation No. 2904-r dated December 22, 2017 and No. 2985-r dated November 14, 2020 on Russian-Guinean scientific and technical cooperation in the field of epidemiology, prevention and monitoring of bacterial and viral infections in the Republic of Guinea.

**Corresponding author:** Ekaterina V. Naidenova, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

**Citation:** Naidenova E.V., Kartashov M.Yu., Shevtsova A.P., Shipovalov A.V., Kabanov A.S., Boldyrev N.D., Krivosheina E.I., Diallo M.G., Nassour A.A., Bah M.B., Nouridine I., Keyra M., Kaba L., Camara S., Diallo M.T., Boumbaly S., Sidime Y., Kutyrev V.V. Identification of the Farm Animals Immune to Pathogens of Zoonotic Infectious Diseases in the Republic of Guinea. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; 2:101–106. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-101-106

Received 06.05.2021. Accepted 11.05.2022.

Naidenova E.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6474-3696>  
 Kartashov M.Yu., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7857-6822>  
 Shevtsova A.P., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-0600-3801>  
 Shipovalov A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1201-8307>  
 Kabanov A.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6287-0912>  
 Boldyrev N.D., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8854-0287>  
 Krivosheina E.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5181-0415>

Diallo M.G., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4507-4575>  
 Bah M.B., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4565-269X>  
 Nouridine I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2970-9676>  
 Boumbaly S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4506-6033>  
 Sidime Y., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0742-0468>  
 Kutyrev V.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3788-3452>

Зоонозные болезни (зоонозы), включающие в себя более 200 нозологических форм, составляют значительную долю среди недавно выявленных и многих существующих инфекционных болезней и являются большой проблемой для здравоохранения большинства стран мира [1]. В качестве патогенов чаще всего выступают бактерии и вирусы, которые попадают в организм человека при прямом контакте с зараженными животными, а также через пищу, воду или объекты окружающей среды. Часть зоонозов, являясь общими для человека и животных, представляют не только медицинскую, но и серьезную ветеринарную проблему [2].

Наиболее значимыми зооантропонозами, широко распространенными практически на всем Африканском континенте, исключая территорию Сахары, традиционно являются коксиеллез и лихорадка Рифт-Валли [3]. Во многих странах Африки (ЮАР, Нигерия, Гамбия, Кения, Сенегал, Зимбабве и др.) есть регионы, эндемичные по бруцеллезу, где периодически регистрируются вспышки данной инфекционной болезни среди крупного (КРС) и мелкого рогатого скота (МРС) [4–7], а также приводятся данные о выявлении генетических маркеров возбудителей, в большинстве случаев относящихся к видам *Brucella abortus* и *B. melitensis* [8–10]. Четких сведений о циркуляции возбудителя сапа на территории стран Африки в доступных источниках найти не удалось. Ряд авторов указывают, что данный зооноз является эндемичным для Африканского региона, но никаких конкретных сведений более не приводится [11].

Известно, что один из показателей циркуляции возбудителей зоонозных инфекционных болезней на определенной территории – это выявление специфических антител класса IgG в сыворотках крови сельскохозяйственных животных.

В разные годы на территории некоторых районов Африки проводились исследования по изучению

иммунной прослойки у КРС и МРС к риккетсиям, бруцеллам, коксиеллам, вирусам Крымской-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ) и лихорадки Рифт-Валли [3, 12–20], а также к вирусу Западного Нила у домашних и синантропных птиц [21].

Гвинейская Республика расположена в Западной Африке, на побережье Атлантического океана. На основании географических и природно-климатических характеристик территория страны условно разделена на четыре ландшафтно-географические зоны: Нижняя (Приморская), Средняя, Верхняя и Лесная.

В 80-е гг. XX в. сотрудниками Советско-Гвинейской микробиологической и вирусологической лаборатории, функционирующей в Гвинее, было начато изучение уровня иммунитета к возбудителям лихорадок Ку, Рифт-Валли, Крымской геморрагической лихорадки (КГЛ) и некоторым другим возбудителям у сельскохозяйственных животных. При проведении серологического обследования было показано, что антитела к *Coxiella burnetii* в сыворотках крови КРС были выявлены в 8 % исследованных проб, к вирусу лихорадки Рифт-Валли – в 0,5 % [22], а к вирусу ККГЛ – в 12,3 % [23]. В середине 90-х гг. прошлого столетия, в связи с отсутствием достаточного финансирования и закрытием лаборатории, работа была прекращена. В 2017 г., почти через 30 лет, создан Российско-Гвинейский центр эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней и построена современная диагностическая лаборатория в г. Киндиа [24], что позволило возобновить исследования в данном направлении, а также увеличить спектр изучаемых патогенов.

**Цель** настоящей работы – выявление методом иммуноферментного анализа (ИФА) специфических антител класса IgG к возбудителям коксиеллеза, бруцеллеза, сапа, КГЛ, лихорадок Западного Нила и Рифт-Валли в собранных на территории Гвинейской Республики сыворотках крови КРС.

**Материалы и методы**

Материал для исследования собран в 2018–2022 гг. во всех ландшафтно-географических зонах страны сотрудниками Института прикладной биологии Гвинеи (г. Киндиа) и Института медицинской ветеринарии (г. Далаба) и доставлен в лабораторию Российско-Гвинейского центра эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней с соблюдением правил биологической безопасности и температурного режима.

Образцы крови из яремной вены отбирали, используя общепринятую методику, на скотобойнях у взрослых животных (возраст более 1,5 года) без признаков инфекционных заболеваний после их осмотра ветеринарным врачом. Для работы была создана панель из 1074 образцов крови КРС.

Полученные сыворотки тестировали методом ИФА с использованием наборов реагентов: ID Screen® Q Fever Indirect Multi-species для выявления специфических антител класса IgG к *C. burnetii*; ID Screen® Brucellosis Serum Indirect Multi-species – к *B. abortus*, *melitensis* и *suis* (суммарные); ID Screen® Glanders Double Antigen Multi-species – к *Burkholderia mallei*; ID Screen® West Nile Competition Multi-species – к вирусу Западного Нила; ID Screen® Rift Valley Fever Competition Multi-species – к вирусу лихорадки Рифт-Валли и ID Screen® CCHF Double Antigen Multi-species – к вирусу ККГЛ. Все вышеперечисленные диагностические препараты рекомендованы для использования в качестве ветеринарных и производятся компанией ID Screen (Франция).

Статистическая обработка полученных данных проводилась путем определения доли положительных образцов в каждой выборке и расчета 95 % доверительных интервалов (ДИ) согласно методу Уилсона [25]. Наличие или отсутствие статистически

значимых различий в уровнях серопревалентности среди КРС из разных ландшафтно-географических зон оценивали путем сопоставления ДИ.

**Результаты и обсуждение**

При исследовании 1074 образцов сывороток крови КРС антитела класса IgG к зоонозам выявлены в 700 (65,2 % от общего количества) случаях, что свидетельствует о контакте животных с данными возбудителями. Положительные образцы зарегистрированы во всех ландшафтно-географических районах Гвинейской Республики.

В результате проведенной работы антитела к *C. burnetii* выявлены в 172 сыворотках крови КРС, что составило 16,0 %. Иммуноглобулины класса IgG к вирусам лихорадки Рифт-Валли, ККГЛ и Западного Нила содержали 85 (7,9 %), 139 (12,9 %) и 92 (8,6 %) образца соответственно. В 212 случаях (19,7 %) в пробах детектированы суммарные антитела класса IgG к *Brucella* spp. Антитела к *B. mallei* в исследуемом материале не обнаружены. Все полученные во время работы данные представлены в таблице.

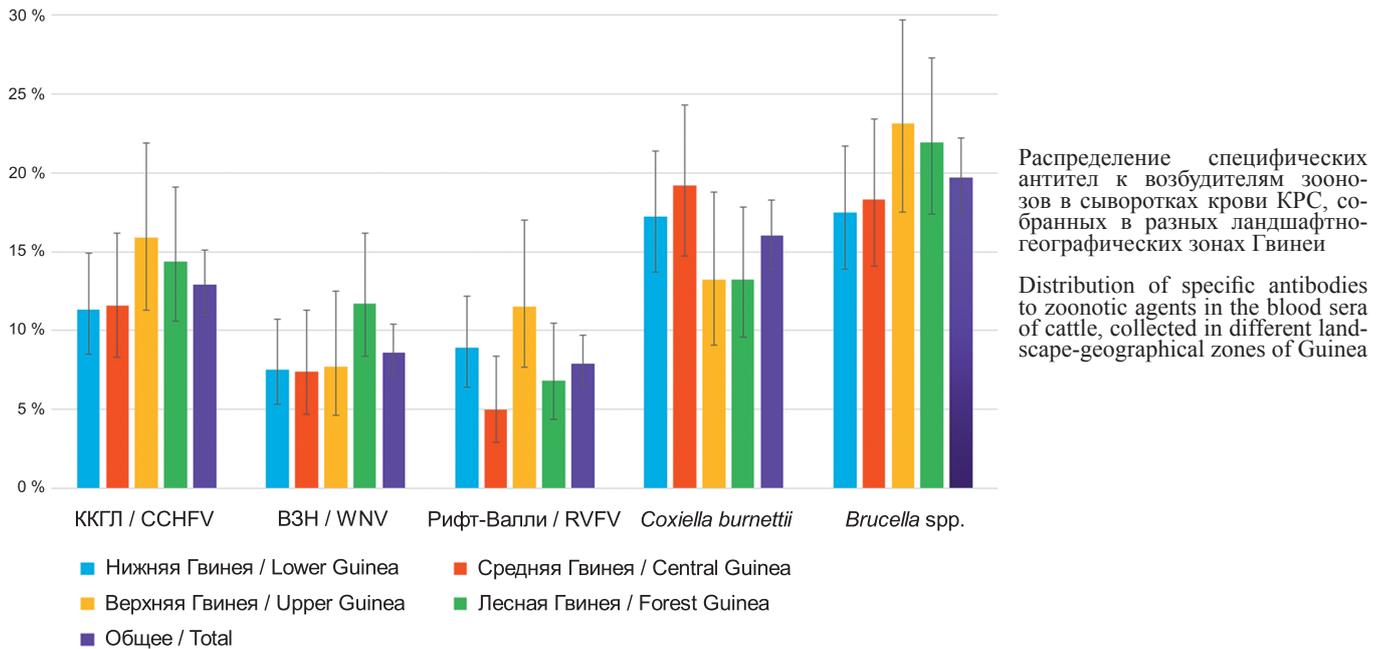
При анализе полученных результатов показано, что по сравнению с 1980-ми гг. в настоящее время в Гвинее уровень иммунной прослойки среди сельскохозяйственных животных к возбудителю лихорадки Ку вырос в 1,3 раза, к вирусу Рифт-Валли – в 3,2 раза, в отношении вируса ККГЛ рост был незначительным. Вероятнее всего, это связано с большей чувствительностью и специфичностью метода ИФА по сравнению с методиками, используемыми в предыдущих работах для изучения уровня иммунной прослойки у сельскохозяйственных животных в Гвинее.

Кроме того, в настоящем исследовании впервые для Гвинейской Республики получены данные об уровне иммунной прослойки среди КРС к основ-

**Выявление специфических антител к возбудителям зоонозных инфекционных болезней в собранных на территории Гвинейской Республики сыворотках крови сельскохозяйственных животных**

**Identification of specific antibodies to pathogens of zoonotic infectious diseases in the blood sera of farm animals, collected on the territory of the Republic of Guinea**

Ландшафтно-географические зоны Landscape-geographical zones	Общее количество исследованных образцов Total number of samples tested	Результаты выявления антител класса IgG: количество положительных проб; доля положительных проб (%); ДИ Results of detection of IgG class antibodies: number of positive samples; the proportion of positive samples (%); CI					
		Вирус ККГЛ Crimean-Congo hemorrhagic fever virus (CCHFV)	Вирус Западного Нила West Nile Virus (WNV)	Вирус лихорадки Рифт-Валли Rift Valley fever virus (RVFV)	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Brucella</i> spp.	<i>Burkholderia mallei</i>
Нижняя Гвинея Lower Guinea	371	42; (11,3); 8,5–14,9	28; (7,5); 5,3–10,7	33; (8,9); 6,4–12,2	64; (17,2); 13,7–21,4	65; (17,5); 13,9–21,7	0
Средняя Гвинея Central Guinea	257	30; (11,6); 8,3–16,2	19; (7,4); 4,7–11,3	13; (5,0); 2,9–8,4	49; (19,2); 14,7–24,3	47; (18,3); 14,1–23,4	0
Верхняя Гвинея Upper Guinea	182	29; (15,9); 11,3–21,9	14; (7,7); 4,6–12,5	21; (11,5); 7,7–17,0	24; (13,2); 9,1–18,8	42; (23,1); 17,5–29,7	0
Лесная Гвинея Forest Guinea	264	38; (14,4); 10,6–19,1	31; (11,7); 8,4–16,2	18; (6,8); 4,4–10,5	35; (13,2); 9,6–17,8	58; (21,9); 17,4–27,3	0
<i>Итого по всей стране</i> <i>Total across the country</i>	1074	139; (12,9); 11,0–15,1	92; (8,6); 7,1–10,4	85; (7,9); 6,4–9,7	172; (16,0); 13,9–18,3	212; (19,7); 17,4–22,2	0



ным патогенным видам бруцелл, а также к вирусу Западного Нила. Достаточно высокие показатели количества специфических суммарных антител класса IgG к *B. abortus*, *melitensis* и *suis* свидетельствуют о существовании неблагополучных по бруцеллезу регионов на территории страны. Полученные данные о выявлении иммунной прослойки у сельскохозяйственных животных к возбудителю лихорадки Западного Нила подтверждают циркуляцию вируса в изученных регионах и указывают на формирование здесь природных и природно-антропоургических очагов инфекции.

Специфических антител класса IgG к *B. mallei* ни в одном образце не выявлено, но на основании полученных сведений полностью исключить отсутствие циркуляции возбудителя сапа на данной территории нельзя, необходимо проведение дальнейших исследований. Достоверной разницы ДИ в уровнях иммунной прослойки к возбудителям зоонозных инфекционных болезней среди сельскохозяйственных животных, обитающих в разных ландшафтно-географических зонах Гвинеи, также не выявлено. Результаты сравнения представлены на рисунке.

Тот факт, что в исследовании использовали сыворотки крови уже взрослых особей, позволяет сделать вывод, что специфические антитела класса IgG к возбудителям данного спектра зоонозов были синтезированы в крови животных при контакте с патогенами в течение жизни, а не переданы вертикальным путем. По сведениям, полученным от ветеринаров, проводивших осмотр перед забоем, и от сотрудников, собиравших образцы, животные выпасались в пределах границ заявленных ландшафтно-географических зон, соответственно, контакты с возбудителями могли произойти только на указанных территориях. Особых различий в условиях содержания и выгула также не отмечено.

Таким образом, с учетом высокой эпидемиологической значимости данных инфекционных болезней, актуальной задачей остается продолжение изучения циркуляции возбудителей зоонозов на территории Гвинейской Республики. Организация совместно с ветеринарными службами Гвинеи регулярного мониторинга распространения инфекционных болезней, общих для человека и животных, позволит своевременно прогнозировать и координировать проведение профилактических (противоэпидемических) мероприятий по предупреждению случаев заболеваний в рамках концепции «Единое здоровье» (One Health), разработанной ВОЗ в сотрудничестве с Всемирной организацией по охране здоровья животных (World Organization for Animal Health) [26].

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

**Финансирование.** Исследования проводились в рамках распоряжений Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. № 2904-р и от 14 ноября 2020 г. № 2985-р о российско-гвинейском научно-техническом сотрудничестве в области эпидемиологии, профилактики и мониторинга бактериальных и вирусных инфекций в Гвинейской Республике.

**Список литературы**

1. Зоонозы. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses> (дата обращения 17.09.2021).
2. Disease Data Collection. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oie.int/en/disease> (дата обращения 17.04.2022).
3. Carugati M., Kilonzo K.G., Crump J.A. Fever, bacterial zoonoses and One Health in sub-Saharan Africa. *Clin. Med. (Lond.)*. 2019; 19(5):375–80. DOI: 10.7861/clinmed.2019-0180.
4. Brucellosis. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oie.int/en/disease/brucellosis> (дата обращения 17.04.2022).
5. Ntirandekura J.-B., Matemba L.E., Kimera S.I., Muma J.B., Karimuribo E.D. Association of brucellosis with abortion prevalence

in humans and animals in Africa: A review. *Afr. J. Reprod. Health.* 2018; 22(3):120–36. DOI: 10.29063/ajrh2018/v22i3.13.

6. Ledwaba M.B., Ndimnego O.C., Matle I., Gelaw A.K., van Heerden H. Investigating selective media for optimal isolation of *Brucella* spp. in South Africa. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 2020; 87(1):e1–9. DOI: 10.4102/ojvr.v87i1.1792.

7. Ledwaba M.B., Gomo C., Lekota K.E., Le Flèche P., Hassim A., Vergnaud G., van Heerden H. Molecular characterization of *Brucella* species from Zimbabwe. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2019; 13(5):e0007311. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007311.

8. Касьян Ж.А., Найденова Е.В., Карташов М.Ю., Баяндин Р.Б., Voumbaly S., Diallo M.G., Nouridine I., Boiro M.I., Осина Н.А., Щербакова С.А. Выявление ДНК возбудителя бруцеллеза в биологическом материале от крупного рогатого скота в Гвинейской Республике. В кн.: Попова А.Ю., Кутырев В.В., редакторы. Достижения в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия в государствах – участниках СНГ в рамках реализации стратегии ВОЗ по внедрению ММСП (2005 г.) до 2016 года. Материалы XIII Межгосударственной научно-практической конференции. Саратов; 2016. С. 104–5.

9. Sanogo M., Fretin D., Thys E., Saegerman C. Exploring the diversity of field strains of *Brucella abortus* Biovar 3 isolated in West Africa. *Front. Microbiol.* 2017; 8:1232. DOI: 10.3389/fmicb.2017.01232.

10. Kairu-Wanyoike S., Nyamwaya D., Wainaina M., Lindahl J., Ontiri E., Bukachi S., Njeru I., Karanja J., Sang R., Grace D., Bett B. Positive association between *Brucella* spp. seroprevalences in livestock and humans from a cross-sectional study in Garissa and Tana River Counties, Kenya. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2019; 13(10):e0007506. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007506.

11. Verma A.K., Saminathan M., Tiwari R., Dahama K., Singh V. Glanders – a re-emerging zoonotic disease: A review. *J. Biol. Sci.* 2014; 14:38–51. DOI: 10.3923/jbs.2014.38.51.

12. Kanga R.M.N., Silatsa B.A., Farikou O., Kuitate J.-R., Simo G. Detection of *Brucella* antibodies in domestic animals of southern Cameroon: Implications for the control of brucellosis. *Vet. Med. Sci.* 2020; 6(3):410–20. DOI: 10.1002/vms3.264.

13. Johnson S.A.M., Kaneene J.B., Asare-Dompreh K., Tasiame W., Mensah I.G., Afakye K., Simpson S.V., Addo K. Seroprevalence of Q fever in cattle, sheep and goats in the Volta region of Ghana. *Vet. Med. Sci.* 2019; 5(3):402–11. DOI: 10.1002/vms3.160.

14. Sindato C., Pfeiffer D.U., Karimuribo E.D., Mboera L.E.G., Rweyemamu M.M., Paweska J.T. A spatial analysis of Rift Valley fever virus seropositivity in domestic ruminants in Tanzania. *PLoS One.* 2015; 10(7):e0131873. DOI: 10.1371/journal.pone.0131873.

15. Boussini H., Lamien C.E., Nacoulma O.G., Kaboré A., Poda G., Viljoen G. Prevalence of Rift Valley fever in domestic ruminants in the central and northern regions of Burkina Faso. *Rev. Sci. Tech.* 2014; 33(3):893–901. DOI: 10.20506/rst.33.3.2327.

16. Loureiro D., Moura-Costa L.F., Jordão R.S., Menezes N.C., Macedo E.S., Guimarães T.S., Meyer R., Portela R.W. Seroprevalence of antibodies against bacterial pathogens in sheep from Equatorial Guinea. *Rev. Sci. Tech.* 2017; 36(3):965–70. DOI: 10.20506/rst.36.3.2728.

17. Deressa F.B., Kal D.O., Gelalcha B.D., Magalhães R.J.S. Seroprevalence of and risk factors for Q fever in dairy and slaughterhouse cattle of Jimma town, South Western Ethiopia. *BMC Vet. Res.* 2020; 16(1):385. DOI: 10.1186/s12917-020-02598-8.

18. Gwida M., El-Ashker M., El-Diasty M., Engelhardt C., Khan I., Neubauer H. Q fever in cattle in some Egyptian Governorates: a preliminary study. *BMC Res. Notes.* 2014; 7:881. DOI: 10.1186/1756-0500-7-881.

19. Bunyaviral diseases of animals (excluding Rift Valley fever and Crimean-Congo haemorrhagic fever). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oie.int/en/disease/bunyaviral-diseases-of-animals-excluding-rift-valley-fever-and-crimean-congo-haemorrhagic-fever> (дата обращения 17.04.2022).

20. Sas M.A., Comtet L., Donnet F., Mertens M., Vatansever Z., Tordo N., Pourquier P., Groschup M.H. A novel double-antigen sandwich ELISA for the species-independent detection of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus-specific antibodies. *Antiviral Res.* 2018; 151:24–6. DOI: 10.1016/j.antiviral.2018.01.006.

21. Assaid N., Arich S., Ezzikouri S., Benjelloun S., Dia M., Faye O., Akarid K., Beck C., Lecollinet S., Failloux A.-B., Sarih M. Serological evidence of West Nile virus infection in human populations and domestic birds in the Northwest of Morocco. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 2021; 76:101646. DOI: 10.1016/j.cimid.2021.101646.

22. Каливоги С., Буаро М.Е., Константинов О.К., Плотникова Л.Ф. Иммунная структура населения и домашних животных Гвинейской Республики в отношении риккетсиозов группы клещевой пятнистой лихорадки и лихорадки Ку. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни.* 2013; 1:28–30.

23. Бутенко А.М. Изучение циркуляции арбовирусов в Гвинейской Республике. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни.* 1996; 2:40–5.

24. Найденова Е.В., Лопатин А.А., Сафронов В.А., Коломоец Е.В., Левковский А.Е., Силла А.Л., Старшинов В.А., Щербакова С.А., Малеев В.В. Обеспечение биологической безопасности при проведении противоэпидемических мероприятий в период ликвидации эпидемии лихорадки Эбола в Гвинейской Республике. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение.* 2018; 7(3):102–8. DOI: 10.24411/2305-3496-2018-13015.

25. Confidence interval calculator. [Электронный ресурс]. URL: <https://pedro.org.au/english/resources/confidence-interval-calculator> (дата обращения 17.04.2022).

26. TF\_MR\_071106\_OIE\_Initiatives\_for\_Zoonoses\_Control. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.oie.int/en/document/tf\\_mr\\_071106\\_oie\\_initiatives\\_for\\_zoonoses\\_control](https://www.oie.int/en/document/tf_mr_071106_oie_initiatives_for_zoonoses_control) (дата обращения 17.04.2022).

## References

1. [Zoonotic diseases]. (Cited 17 Sep 2021). [Internet]. Available from: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>.

2. Disease Data Collection. (Cited 17 Apr 2022). [Internet]. Available from: <https://www.oie.int/en/disease>.

3. Carugati M., Kilongo K.G., Crump J.A. Fever, bacterial zoonoses and One Health in sub-Saharan Africa. *Clin. Med. (Lond.)* 2019; 19(5):375–80. DOI: 10.7861/clinmed.2019-0180.

4. Brucellosis. (Cited 17 Apr 2022). [Internet]. Available from: <https://www.oie.int/en/disease/brucellosis>.

5. Ntirandekura J.-B., Matema L.E., Kimera S.I., Muma J.B., Karimuribo E.D. Association of brucellosis with abortion prevalence in humans and animals in Africa: A review. *Afr. J. Reprod. Health.* 2018; 22(3):120–36. DOI: 10.29063/ajrh2018/v22i3.13.

6. Ledwaba M.B., Ndimnego O.C., Matle I., Gelaw A.K., van Heerden H. Investigating selective media for optimal isolation of *Brucella* spp. in South Africa. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 2020; 87(1):e1–9. DOI: 10.4102/ojvr.v87i1.1792.

7. Ledwaba M.B., Gomo C., Lekota K.E., Le Flèche P., Hassim A., Vergnaud G., van Heerden H. Molecular characterization of *Brucella* species from Zimbabwe. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2019; 13(5):e0007311. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007311.

8. Kas'yan Zh.A., Naidenova E.V., Kartashov M.Yu., Bayandin R.B., Voumbaly S., Diallo M.G., Nouridine I., Boiro M.I., Osina N.A., Shcherbakova S.A. [Identification of brucellosis agent DNA in biological material from cattle in the Republic of Guinea]. In: Popova A.Yu., Kutyrev V.V., editors. [Achievements in the Sphere of Sanitary-Epidemiological Welfare Provision in the CIS Member States within the Framework of the WHO Strategy on the IHR (2005) Implementation through to 2016. Proceedings of the XIII Inter-State Scientific-and-Practical Conference (November 1–2, 2016, Saratov)]. Saratov; 2016. P. 104–5.

9. Sanogo M., Fretin D., Thys E., Saegerman C. Exploring the diversity of field strains of *Brucella abortus* Biovar 3 isolated in West Africa. *Front. Microbiol.* 2017; 8:1232. DOI: 10.3389/fmicb.2017.01232.

10. Kairu-Wanyoike S., Nyamwaya D., Wainaina M., Lindahl J., Ontiri E., Bukachi S., Njeru I., Karanja J., Sang R., Grace D., Bett B. Positive association between *Brucella* spp. seroprevalences in livestock and humans from a cross-sectional study in Garissa and Tana River Counties, Kenya. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2019; 13(10):e0007506. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007506.

11. Verma A.K., Saminathan M., Tiwari R., Dahama K., Singh V. Glanders – a re-emerging zoonotic disease: A review. *J. Biol. Sci.* 2014; 14:38–51. DOI: 10.3923/jbs.2014.38.51.

12. Kanga R.M.N., Silatsa B.A., Farikou O., Kuitate J.-R., Simo G. Detection of *Brucella* antibodies in domestic animals of southern Cameroon: Implications for the control of brucellosis. *Vet. Med. Sci.* 2020; 6(3):410–20. DOI: 10.1002/vms3.264.

13. Johnson S.A.M., Kaneene J.B., Asare-Dompreh K., Tasiame W., Mensah I.G., Afakye K., Simpson S.V., Addo K. Seroprevalence of Q fever in cattle, sheep and goats in the Volta region of Ghana. *Vet. Med. Sci.* 2019; 5(3):402–11. DOI: 10.1002/vms3.160.

14. Sindato C., Pfeiffer D.U., Karimuribo E.D., Mboera L.E.G., Rweyemamu M.M., Paweska J.T. A spatial analysis of Rift Valley fever virus seropositivity in domestic ruminants in Tanzania. *PLoS One.* 2015; 10(7):e0131873. DOI: 10.1371/journal.pone.0131873.

15. Boussini H., Lamien C.E., Nacoulma O.G., Kaboré A., Poda G., Viljoen G. Prevalence of Rift Valley fever in domestic ruminants in the central and northern regions of Burkina Faso. *Rev. Sci. Tech.* 2014; 33(3):893–901. DOI: 10.20506/rst.33.3.2327.

16. Loureiro D., Moura-Costa L.F., Jordão R.S., Menezes N.C., Macedo E.S., Guimarães T.S., Meyer R., Portela R.W. Seroprevalence of antibodies against bacterial pathogens in sheep from Equatorial Guinea. *Rev. Sci. Tech.* 2017; 36(3):965–70. DOI: 10.20506/rst.36.3.2728.

17. Deressa F.B., Kal D.O., Gelalcha B.D., Magalhães R.J.S. Seroprevalence of and risk factors for Q fever in dairy and slaughterhouse cattle of Jimma town, South Western Ethiopia. *BMC Vet. Res.*

2020; 16(1):385. DOI: 10.1186/s12917-020-02598-8.

18. Gwida M., El-Ashker M., El-Diasty M., Engelhardt C., Khan I., Neubauer H. Q fever in cattle in some Egyptian Governorates: a preliminary study. *BMC Res. Notes*. 2014; 7:881. DOI: 10.1186/1756-0500-7-881.

19. Bunyaviral diseases of animals (excluding Rift Valley fever and Crimean-Congo haemorrhagic fever). (Cited 17 Apr 2022). [Internet]. Available from: <https://www.oie.int/en/disease/bunyaviral-diseases-of-animals-excluding-rift-valley-fever-and-crimean-congo-haemorrhagic-fever>.

20. Sas M.A., Comtet L., Donnet F., Mertens M., Vatansver Z., Tordo N., Pourquier P., Groschup M.H. A novel double-antigen sandwich ELISA for the species-independent detection of Crimean-Congo hemorrhagic fever virus-specific antibodies. *Antiviral Res*. 2018; 151:24–6. DOI: 10.1016/j.antiviral.2018.01.006.

21. Assaid N., Arich S., Ezzikouri S., Benjelloun S., Dia M., Faye O., Akarid K., Beck C., Lecollinet S., Failloux A.-B., Sarih M. Serological evidence of West Nile virus infection in human populations and domestic birds in the Northwest of Morocco. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 2021; 76:101646. DOI: 10.1016/j.cimid.2021.101646.

22. Kalivogui S., Boiro M.E., Konstantinov O.K., Plotnikova L.F. [The immune structure against Q-fever and tick-borne spotted fever group rickettsioses in the population and domestic animals of the Republic of Guinea]. *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni [Medical Parasitology and Parasitic Diseases]*. 2013; (1):28–30.

23. Butenko A.M. [Studies on arboviruses circulation in the Republic of Guinea]. *Meditinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni [Medical Parasitology and Parasitic Diseases]*. 1996; (2):40–5.

24. Naydenova E.V., Lopatin A.A., Safronov V.A., Kolomoets E.V., Levkovskiy A.E., Silla A.L., Starshinov V.A., Shcherbakova S.A., Maleev V.V. [Biological safety at carrying out anti-epidemic measures during the liquidation of the epidemic Ebola fever in the Republic of Guinea]. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]*. 2018; 7(3):102–8. DOI: 10.24411/2305-3496-2018-13015.

25. Confidence interval calculator. (Cited 17 Apr 2022). [Internet]. Available from: <https://pedro.org.au/english/resources/confidence-interval-calculator>.

26. TF\_MR\_071106\_OIE\_Initiatives\_for\_Zoonoses\_Control. [Internet]. (Cited 17 Apr 2022). Available from: [https://www.oie.int/en/document/tf\\_mr\\_071106\\_oie\\_initiatives\\_for\\_zoonoses\\_control](https://www.oie.int/en/document/tf_mr_071106_oie_initiatives_for_zoonoses_control).

#### Authors:

*Naidenova E.V., Shevtsova A.P., Kuttyrev V.V.* Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: [rusrapi@microbe.ru](mailto:rusrapi@microbe.ru).

*Kartashov M.Yu., Shipovalov A.V., Kabanov A.S., Boldyrev N.D., Krivosheina E.I.* State Scientific Center of Virology and Biotechnology “Vector”. Kol'tsovo, Novosibirsk Region, 630559, Russian Federation. E-mail: [vector@vector.nsc.ru](mailto:vector@vector.nsc.ru).

*Diallo M.G.* Regional University. Kindia, Republic of Guinea  
*Nassour A.A., Bah M.B., Nouridine I., Boubaly S.* Research Institute of Applied Biology of Guinea. Kindia, Republic of Guinea.

*Keyra M., Kaba L., Camara S., Diallo M.T., Sidime Y.* Institute of Veterinary Medicine. Dalaba, Republic of Guinea.

#### Об авторах:

*Найденнова Е.В., Шевцова А.П., Кутырев В.В.* Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: [rusrapi@microbe.ru](mailto:rusrapi@microbe.ru).

*Карташов М.Ю., Шиповалов А.В., Болдырев Н.Д., Кривошеина Е.И., Кабанов А.С.* Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор». Российская Федерация, 630559, Новосибирская обл., р.п. Кольцово. E-mail: [vector@vector.nsc.ru](mailto:vector@vector.nsc.ru).

*Diallo M.G.* Региональный университет. Гвинейская Республика, Киндиа.

*Nassour A.A., Bah M.B., Nouridine I., Boubaly S.* Исследовательский институт прикладной биологии Гвинеи. Гвинейская Республика, Киндиа.

*Keyra M., Kaba L., Camara S., Diallo M.T., Sidime Y.* Институт медицинской ветеринарии. Гвинейская Республика, Далаба.