

# НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ УРОВНЕ ИММУННОЙ ПРОСЛОЙКИ НАСЕЛЕНИЯ ГВИНЕЙСКОЙ РЕСПУБЛИКИ К ВОЗБУДИТЕЛЮ ЛИХОРАДКИ КУ

Е.В. Найденова<sup>1</sup>, С. Каливоги<sup>2</sup>, М.Ю. Карташов<sup>3</sup>, А.В. Бойко<sup>1</sup>, С. Бумбали<sup>2</sup>,  
В.А. Сафронов<sup>1</sup>, К.С. Захаров<sup>1</sup>, А. Нассер<sup>2</sup>, Ф. Дrame<sup>2</sup>, О.К. Константинов<sup>2</sup>,  
Н'Ф. Магассуба<sup>4</sup>, М.Й. Буаро<sup>2</sup>, С.А. Щербакова<sup>1</sup>, В.В. Кутырев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора, г. Саратов, Россия

<sup>2</sup> Исследовательский институт прикладной биологии, г. Киндия, Гвинейская Республика

<sup>3</sup> ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, г. Кольцово, Новосибирская область, Россия

<sup>4</sup> Университет им. Гамаль Абдель Насера, Конакри, Гвинейская Республика

**Резюме.** Коксиеллез (лихорадка Ку) — общее для человека и животных природно-очаговое заболевание, возбудителем которого являются бактерии вида *Coxiella burnetii*. Один из факторов, показывающих возможность циркуляции патогена на определенной территории — наличие иммунной прослойки у жителей региона. Изучение иммунной структуры населения Гвинейской Республики в отношении коксиеллезозов началось в 80-е годы прошлого столетия. Настоящее исследование проводилось в 2015–2019 гг. с целью получения новых сведений об уровне иммунной прослойки населения Гвинейской Республики к возбудителю лихорадки Ку и сравнения с результатами исследований, проведенных ранее. Специфические антитела класса IgG в крови жителей Гвинеи выявляли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием набора реагентов производства ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера (Россия). Сыворотки исследовали в разведении 1:100. Антитела к *C. burnetii* были обнаружены в 124 (5,3% [ДИ 4,5–6,3]) образцах из 2346. Проведенное исследование подтверждает полученные ранее данные о циркуляции возбудителя коксиеллеза во всех ландшафтно-географических зонах Гвинейской Республики. Природно-климатические условия региона, разнообразие обитающих на данной территории видов иксодовых клещей, являющихся резервуарами и переносчиками инфекции, а также большое количество сельскохозяйственных животных, находящихся в личной собственности населения, являются факторами для активной циркуляции возбудителя лихорадки Ку и возникновению вспышек вызываемого им заболевания. Полученные результаты показывают необходимость дальнейшего изучения распространения *C. burnetii* на территории Гвинейской Республики. Учитывая эпидемиологическую значимость лихорадки Ку, актуальной задачей остается изучение вопроса о доле данной инфекционной болезни в общей структуре заболеваний, регистрируемых на территории Республики Гвинея. Также необходимо проведение регулярного эпизоотологического мониторинга территории с целью уточнения видов носителей и переносчиков *C. burnetii* в разных ландшафтно-географических зонах Гвинейской Республики и изучение уровня иммунитета к возбудителю лихорадки Ку у крупного и мелкого рогатого скота, являющегося основным источником заражения людей. Полученные сведения позволят определить наличие природного очага данной инфекции и его границы, а также разработать комплекс профилактических (противоэпидемических) мероприятий.

**Ключевые слова:** *Coxiella burnetii*, лихорадка Ку, Гвинейская Республика, антитела класса G, иммуноферментный анализ, иммунная прослойка.

---

**Адрес для переписки:**

Найденова Екатерина Владимировна  
410005, Россия, г. Саратов, ул. Университетская, 46,  
ФКУЗ Российский научно-исследовательский  
противочумный институт «Микроб».  
Тел.: 8 (996) 203-37-97. E-mail: katim2003@mail.ru

**Contacts:**

Ekaterina V. Naidenova  
410005, Russian Federation, Saratov, Universitetskaya str., 46,  
Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe".  
Phone: +7 (996) 203-37-97. E-mail: katim2003@mail.ru

**Для цитирования:**

Найденова Е.В., Каливоги С., Карташов М.Ю., Бойко А.В., Бумбали С.,  
Сафронов В.А., Захаров К.С., Нассер А., Дrame Ф., Константинов О.К.,  
Магассуба Н'Ф., Буаро М.Й., Щербакова С.А., Кутырев В.В. Новые  
данные об уровне иммунной прослойки населения Гвинейской  
Республики к возбудителю Лихорадки Ку // Инфекция и иммунитет.  
2021. Т. 11, № 1. С. 165–170. doi: 10.15789/2220-7619-NDO-1485

**Citation:**

Naidenova E.V., Kalivogui S., Kartashov M.Yu., Boyko A.V., Boubaly S.,  
Safronov V.A., Zakharov K.S., Nassour A.A., Drame F., Konstantinov O.K.,  
Magassouba N'F., Boiro M.Y., Scherbakova S.A., Kutyrev V.V. New data on the  
level of immune stratum against Q fever agent in population of the Republic  
of Guinea // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet,  
2021, vol. 11, no. 1, pp. 165–170. doi: 10.15789/2220-7619-NDO-1485

## NEW DATA ON THE LEVEL OF IMMUNE STRATUM AGAINST Q FEVER AGENT IN POPULATION OF THE OF REPUBLIC OF GUINEA

Naidenova E.V.<sup>a</sup>, Kalivogui S.<sup>b</sup>, Kartashov M.Yu.<sup>c</sup>, Boyko A.V.<sup>a</sup>, Boumbaly S.<sup>b</sup>, Safronov V.A.<sup>a</sup>, Zakharov K.S.<sup>a</sup>, Nassour A.A.<sup>b</sup>, Drame F.<sup>b</sup>, Konstantinov O.K.<sup>b</sup>, Magassouba N'F.<sup>d</sup>, Boiro M.Y.<sup>b</sup>, Scherbakova S.A.<sup>a</sup>, Kuttyrev V.V.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Russian Research Anti-Plague Institute «Microbe» of Rospotrebnadzor, Saratov, Russian Federation

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

<sup>c</sup> State Scientific Center of Virology and Biotechnology «Vector» of Rospotrebnadzor, Koltsovo, Novosibirsk region, Russian Federation

<sup>d</sup> Gamal Abdel Naser University, Conakry, Republic of Guinea

**Abstract.** Coxiellosis (Q fever) is a natural focal disease common to humans and animals, the causative agent of which is bacteria of the species *Coxiella burnetii*. One of the factors showing the possibility of pathogen circulation in a certain territory is assessed by the presence of an immune stratum in the inhabitants of the region. In the 1980s, the study of the immune structure of the population of the Republic of Guinea in relation to coxiellosis has begun. The present study, carried out in 2015–2019, has been aimed to obtain new information about the immune stratum of the population of the Republic of Guinea against the causative agent of Q fever and to compare it with previous studies. Specific IgG antibodies in the blood of the Guinea residents were detected by using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) with a set of reagents manufactured at the St. Petersburg Pasteur Institute (St. Petersburg, Russian Federation). The serum samples were tested in at 1:100 dilution. Antibodies against *C. burnetii* were detected in 124/2346 (5.3% [CI 4.5–6.3]) samples. This study confirms the previously obtained data on the circulation of the causative agent of coxiellosis in all landscape and geographical zones of the Republic of Guinea. The natural and climatic conditions of the region, the variety of ixodic tick species currently inhabiting this territory being a reservoir and vector of infection, as well as a large amount of livestock are the factors for active circulation of the Q fever pathogen and the emergence of related disease outbreaks. The data obtained necessitate continuing further studies on distribution of *C. burnetii* in the territory of the Republic of Guinea. Taking into consideration the epidemiological significance of Q fever, a pressing task is to study a proportion of this infectious disease in the overall structure of diseases registered in the territory of the Republic of Guinea. It is also necessary to conduct regular epizootological monitoring in order to clarify the types of carriers and vectors of *C. burnetii* in different landscape and geographical zones of the Republic of Guinea as well as to assess the immune stratum against the pathogen in large and small cattle being the main sources of infection for humans. The data obtained will allow us to determine presence of a natural focus of this infection as well as its borders and develop a set of preventive (anti-epidemic) measures.

**Key words:** *Coxiella burnetii*, Q fever, Republic of Guinea, IgG class antibodies, ELISA, immune stratum.

## Введение

Коксиеллез (лихорадка Ку) — общее для человека и животных природно-очаговое заболевание, возбудителем которого являются бактерии вида *Coxiella burnetii*. Заболевание у людей протекает в виде лихорадки с общетоксическими симптомами с возможным переходом в хроническую форму. В природных очагах резервуаром возбудителя являются иксодовые и аргасовые клещи, дикие мелкие млекопитающие, среди сельскохозяйственных животных — мелкий и крупный рогатый скот. В связи с широким распространением инфекции, многообразием путей передачи (контактный, пищевой, воздушно-пылевой) лихорадка Ку представляет важную медико-социальную проблему во всем мире [1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11].

Современные данные о заболеваемости лихорадкой Ку и распространении *C. burnetii* на территории Африки являются ограниченными и неоднородными [3, 6, 9, 10, 11, 12].

Гвинея расположена в западной части африканского континента. По данным, полученным в конце мая 2020 г., в стране проживают 14,3 млн человек [12]. Территория государства условно разделена на 4 ландшафтно-географические зоны (рис.). Нижняя Гвинея расположена на западе страны и представляет

собой плоскую низменность шириной 32 км, с высотами менее 150 м над уровнем моря. Это район товарно-экспортного земледелия. На территории другой ландшафтно-географической зоны — Средней Гвинеи — расположен песчанниковый массив Фута-Джаллон с вершинами 1200–1400 м, который пересекает страну с севера на юг. Основное занятие населения — скотоводство. К востоку от массива Фута-Джаллон, на равнинах в бассейне верхнего течения реки Нигер, находится Верхняя Гвинея. Это район саванн, заселенный преимущественно земледельцами. Лесная Гвинея расположена на юго-востоке страны, в этом регионе большинство ландшафтов составляют саванны, но в долинах рек сохранились тропические леса. Население состоит из отдельных народов, занимающихся в большинстве своем земледелием [8].

Попытки изучения иммунной прослойки жителей Гвинеянской Республики к коксиеллезам были предприняты в 80-е гг. XX в. В этот период на базе Советско-Гвинеянской научно-исследовательской вирусологической и микробиологической лаборатории проведена работа по определению иммунной структуры населения отдельных районов Гвинеи с целью выявления риккетсиозов на данной территории. Были изучены сыворотки крови людей, собранные во всех четырех ландшафтно-географических

районах. Полученные образцы анализировали с использованием реакции связывания комплемента (РСК) с антигеном *S. burnetii*. В результате работы впервые на территории Гвинейской Республики установлена циркуляция возбудителя лихорадки Ку, причем наиболее высокая доля иммунной прослойки населения был выявлен в Лесной Гвинее [1]. Однако в последующие годы, в связи с отсутствием достаточного финансирования, работа по изучению распространения возбудителя на данной территории была прервана, а значимость этой инфекционной болезни в общей структуре заболеваемости Гвинеи так и не определена.

В настоящее время, при выполнении совместных НИР в рамках Российско-Гвинейского научно-технического сотрудничества в области эпидемиологии, профилактики и мониторинга бактериальных и вирусных инфекций, исследования в этом направлении были продолжены [3].

Целью данной работы являлось изучение уровня иммунной прослойки населения различных ландшафтно-географических зон Гвинейской Республики к возбудителю лихорадки Ку методом иммуноферментного анализа (ИФА).

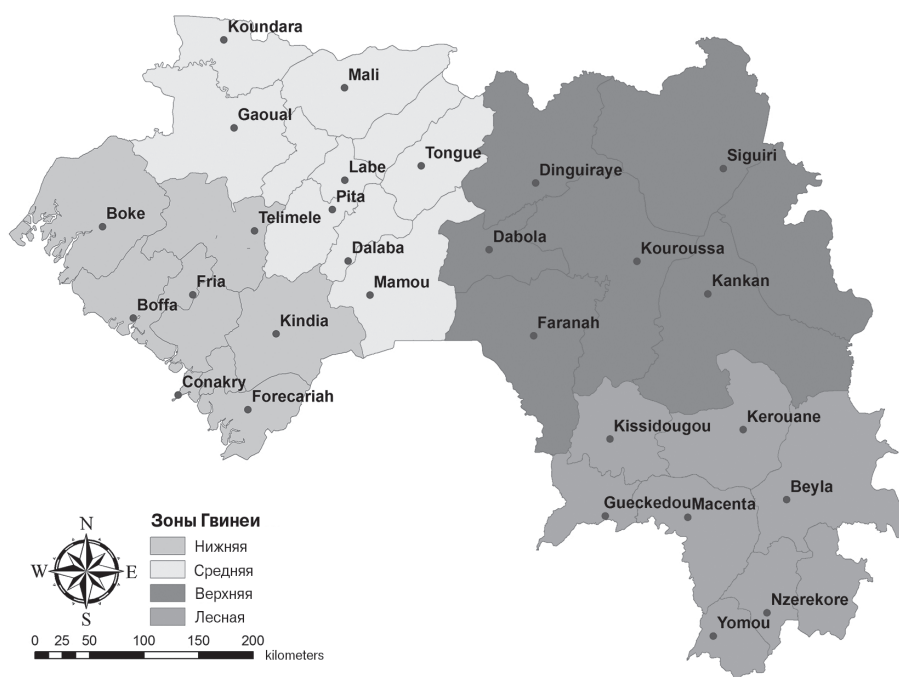
## Материалы и методы

Исследования проводили на базе лаборатории Российско-Гвинейского научно-исследовательского центра эпидемиологии и профилактики инфекционных болезней, расположенного на территории Исследовательского института прикладной биологии, г. Киндиа, Гвинейская Республика [4].

Образцы крови практически здоровых людей, проживающих на территории Гвинеи, были получены с мая 2015 по октябрь 2019 гг. Кровь забирали в количестве 5 мл из локтевой вены натощак по общепринятой методике с использованием системы для забора крови. В связи с тем, что на территории данного государства в 2013–2016 гг. была зарегистрирована эпидемия болезни, вызванной вирусом Эбола, собранные сыворотки крови тестировали методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) при помощи набора реагентов «АмплиСенс EBOV Zaire-FL» (ООО «Интерлабсервис», Россия) с целью исключения вероятности выявления вирусной РНК и обеспечения биологической безопасности при работе с материалом [2]. Во всех случаях результат был отрицательный. Гвинейская Республика является также территорией, эндемичной по малярии, поэтому для исключения неспецифических результатов полученные образцы были исследованы методом иммунохроматографического анализа (ИХА) с наборами реагентов SDBIOLINE Malaria Ag P.f./Pan (Standart Diagnostics, Inc., Корея). Пробы крови, содержащие антигены возбудителей малярии, в последующее исследование не вошли.

Всего было отобрано 2346 сывороток крови людей, проживающих во всех 4 ландшафтно-географических зонах Гвинеи. В работу включены представители возрастных групп от 1 до 90 лет, из которых 1194 (49,5%) — женщины, а 1152 (50,5%) — мужчины.

Работу проводили методом ИФА с использованием набора реагентов «Тест-система имму-



**Рисунок. Ландшафтно-географические зоны Гвинеи**

Figure. Landscape-geographic zones of Guinea

ноферментная для выявления антител класса G к антигенам *S. burnetii*» (ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера, Россия) в соответствии с инструкцией, прилагаемой к препарату. Сыворотки исследовали в разведении 1:100.

Статистическую обработку материала осуществляли по методу Уилсона, для чего рассчитывали долю серопозитивных образцов в каждой выборке и 95%-ные доверительные интервалы (ДИ) для долей иммунной прослойки.

## Результаты и обсуждение

При исследовании сывороток крови людей, проживающих в различных зонах Гвинейской Республики, в период 2015–2019 гг. антитела к возбудителю лихорадки Ку, относящиеся к классу IgG, выявлены во всех возрастных группах, при этом зависимости уровня иммунной прослойки от половой принадлежности обследованных лиц не наблюдалось. В целом по стране специфические иммуноглобулины к *S. burnetii* были зарегистрированы в 124 из 2346 сыворотках крови, что составило 5,3%.

При сравнении данных, полученных в последние годы, с результатами исследований, проведенных в 80-е гг. прошлого столетия, существенно увеличилось количество жителей Гвинейской Республики, имеющих в крови антитела к возбудителю лихорадки Ку. Данный показатель вырос в 2,5 раза (табл.). Тем не менее отмечают разнонаправленные изменения в количестве серопозитивных лиц в условиях разных ландшафтно-географических зон. Так, в табл. видно, что повышение уровня иммунной прослойки населения к *S. burnetii* произошло главным образом за счет Нижней Гвинеи. На территории Средней Гвинеи рост был срав-

нительно меньше (в 1,7 раза). Однако имеющаяся трансгрессия ДИ не позволяет говорить о статистической значимости роста.

На территории Верхней и Лесной Гвинеи отмечается незначительное снижение уровня иммунной прослойки среди населения к возбудителю лихорадки Ку, свидетельством чего является наличие выраженной трансгрессии ДИ уровней иммунной прослойки. Так, в Лесной Гвинее зарегистрировано снижение доли иммунной прослойки в 1,5 раза, а на территории Верхней Гвинеи уровень роста не является значимым.

Анализ уровней иммунной прослойки в различных ландшафтно-географических зонах показал ее неравномерность как в прошлом, так и в 2015–2019 гг. В частности, в 80-х гг. XX в. наибольшая доля серопозитивных лиц регистрировалась в Лесной Гвинее (8,7%), в то время как на территории Нижней Гвинеи доля положительных проб была наименьшей (0,9%) (табл.).

В настоящее время большая часть положительных результатов на наличие специфических антител к возбудителю выявлена на территории Нижней Гвинеи (6,2%), а меньшая — на территории Средней Гвинеи (3,3%). Следует отметить, что наиболее частое выявление IgG к *S. burnetii* в сыворотках крови жителей Нижней Гвинеи (6,2%), по сравнению с показателями Средней (3,3%) и Верхней Гвинеи (4,96%), статистически незначимо (табл.).

Причиной отмеченных изменений мог стать процесс урбанизации, который привел к росту численности населения столицы Гвинеи — г. Конакри более чем в 2 раза, начиная с 90-х гг. прошлого столетия. Активное перемещение жителей из деревень в город на фоне увеличения транспортной доступности создало условия для перераспределения иммунных лиц в пользу крупных населенных пунктов, расположенных

**Таблица. Выявление антител к возбудителю лихорадки Ку в сыворотках крови жителей Гвинеи в разные годы исследований**

Table. Detection of serum antibodies against the causative agent of Q fever in the Guinea residents assessed in various research timepoints

Ландшафтно-географические зоны Landscape and geographical zones	Время проведения исследований/The duration of the study			
	80-е гг. XX в. 80 <sup>th</sup> years of the XX century*		2015–2019 гг. 2015–2019	
	Количество исследованных образцов Sample size	Количество положительных; % положительных; (ДИ) Number of positive samples; % of positive samples; (CI)	Количество исследованных образцов Sample size	Количество положительных; % положительных; (ДИ) Number of positive samples; % of positive samples; (CI)
Нижняя Гвинея/Lower Guinea	954	9; 0,9%; (0,5–1,8%)	741	46; 6,2%; (4,7–8,2%)
Средняя Гвинея/Middle Guinea	769	15; 1,9%; (1,2–3,2%)	492	16; 3,3%; (2,01–5,2%)
Верхняя Гвинея/Upper Guinea	240	12; 5,0%; (2,9–8,5%)	464	23; 4,96%; (3,3–7,3%)
Лесная Гвинея/Forest Guinea	173	15; 8,7%; (5,3–13,8%)	649	39; 6,0%; (4,4–8,1%)
Итого по стране/Total across the country	2136	51; 2,1%; (1,8–3,1%)	2346	124; 5,3%; (4,5–6,3%)

Примечание. \*По данным Каливоги С. и соавт.

Note. \*According to Kalivogui S. et al.

преимущественно в регионе Нижней Гвинеи (Киндиа, Боке, Боффа). Однако, по данным некоторых авторов, социально-экономические условия жизни людей не являются определяющим фактором при изучении распространения кокциеллеза на африканском континенте. Тесный контакт между людьми и сельскохозяйственными животными происходит как в сельской местности, так и в городских условиях [9, 12].

Также обращает на себя внимание тот факт, что в настоящее время общий процент выявления антител класса IgG к *S. burnetii* в сыворотках крови людей выше, чем в 80-е гг. прошлого столетия (5,3 и 2,1% соответственно) (табл.). Возможно, это связано с тем, что метод ИФА, использованный в нашем исследовании, является более чувствительным и специфичным, по сравнению с методом РСК, которым пользовались ранее.

Объяснение данного явления в настоящее время может быть только гипотетическим, основанным либо на изменениях социально-экономических особенностей региона, либо на естественных колебаниях активности природного очага. Невозможность формулирования однозначной гипотезы, объясняющей динамику роста или снижения количества выявленных серопозитивных лиц, связана, прежде всего, с отсутствием систематического мониторинга инфекции.

Таким образом, настоящее исследование подтверждает циркуляцию *S. burnetii* во всех ландшафтно-географических зонах Гвинейской Республики. Природно-климатические условия

страны, разнообразие обитающих на данной территории видов иксодовых клещей, которые являются резервуарами и переносчиками инфекции, а также большое количество сельскохозяйственных животных, находящихся в личной собственности населения, являются предпосылками для активной циркуляции возбудителя лихорадки Ку и возникновению вспышек заболевания. Если учитывать большую эпидемиологическую значимость данной инфекционной болезни, то актуальной задачей остается дальнейшее изучение вопроса о доле лихорадки Ку в общей структуре лихорадок, регистрируемых на территории Республики Гвинея. Также необходимо проведение эпизоотологического мониторинга с целью определения видов носителей и переносчиков *S. burnetii* в разных ландшафтно-географических зонах Гвинейской Республики и изучение уровня иммунной прослойки к возбудителю у крупного и мелкого рогатого скота, являющихся основными источниками заражения людей [1, 12]. Полученные сведения позволят установить природную очаговость данной инфекции и провести профилактические (противоэпидемические) мероприятия.

*Исследование выполнялось в рамках распоряжений Правительства РФ № 1448-р от 15.07.2016 и № 2904-р от 22.12.2017 о российско-гвинейском научно-техническом сотрудничестве в области эпидемиологии, профилактики и мониторинга бактериальных и вирусных инфекций в Гвинейской Республике.*

## Список литературы/References

1. 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. С. 28–30. [Kalivogui S., Boiro M.E., Konstantinov O.K., Plotnikova L.F. The immune structure against Q-fever and tick-bite spotted fever group rickettsioses in the population and domestic animals of the Republic of Guinea. *Meditsinskaya parazitologiya i parazitarnye bolezni = Medical Parasitology and Parasitological Diseases*, 2013, no. 1, pp. 28–30 (In Russ.)]
2. Лопатин А.А., Найденова Е.В., Сафронов В.А., Раздорский А.С., Уткин Д.В., Касьян Ж.А., Крицкий А.А., Терновой В.А., Нестеров А.Е., Сергеев А.А., Sylla A.L., Kanomou V., Boiro M.Y., Демина Ю.В., Хорошилов В.Ю., Попова А.Ю., Кутырев В.В. Изучение сохранения вируса Эбола в биологических жидкостях пациента на поздних стадиях выздоровления // Проблемы особо опасных инфекций. 2015. № 3. С. 73–77. [Lopatin A.A., Naidenova E.V., Safronov V.A., Razdorsky A.S., Utkin D.V., Kas'yan Z.A., Kritsky A.A., Ternovoy V.A., Nesterov A.E., Sergeev A.A., Sylla A.L., Kanomou V., Boiro M.Y., Demina Y.V., Khoroshilov V.Y., Popova A.Y., Kutirev V.V. Studies of Ebola virus persistence in the body fluids of a patient at advanced stages of convalescence. *Problemy osobo opasnykh infektsiy = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2015, no. 3, pp. 73–76. (In Russ.)] doi: 10.21055/0370-1069-2015-3-73-76
3. Найденова Е.В., Захаров К.С., Никифоров К.А., Карташов М.Ю., Агафонов Д.А., Касьян Ж.А., Плеханов Н.А., Поршаков А.М., Яковлев С.А., Пьянков С.А., Крицкий А.А., Оглодин Е.Г., Уткин Д.В., Баяндин Р.Б., Кабанов А.С., Сергеев А.А., Диалло М.Г., Нурдин И., Тупу Ж.-П., Диалло М., Кутырев И.В., Раздорский А.С., Сафронов В.А., Лопатин А.А., Бумбали С., Щербакова С.А., Буаро М.Й., Кутырев В.В. Итоги и перспективы изучения некоторых природно-очаговых инфекционных болезней в Гвинейской Республике. В кн.: Актуальные инфекции в Гвинейской Республике: эпидемиология, диагностика и иммунитет / Под ред. А.Ю. Поповой. СПб.: ФБУН НИИЭМ имени Пастера, 2017. С. 150–156. [Naydenova E.V., Zakharov K.S., Nikiforov K.A., Kartashov M.Yu., Agafonov D.A., Kasyan Zh.A., Plekhanov N.A., Porshakov A.M., Yakovlev S.A., Pyankov S.A., Kritsky A.A., Oglodin E.G., Utkin D.V., Bayandin R.B., Kabanov A.S., Sergeev A.A., Diallo M.G., Nurdin I., Tupu Zh.P., Diallo M., Kutirev I.V., Razdorsky A.S., Safronov V.A., Lopatin A.A., Boumbali S., Shcherbakova S.A., Boiro M.Y., Kutirev V.V. Results and prospects of studying some natural focal infectious diseases in the Republic of Guinea. In: Current infections in the Republic of Guinea: epidemiology, diagnostics, immunity / Ed. by A.Yu. Popova. *St. Petersburg: St. Petersburg Pasteur Institute*, 2017, pp. 150–156. (In Russ.)]
4. 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. Т. 7, № 3. С. 102–108. [Naydenova E.V., Lopatin A.A., Safronov V.A., Kolomoec E.V., Levkovskiy A.E., Sillya A.L., Starshinov V.A., Shcherbakova S.A., Maleev V.V. Ensuring biological safety during the implementation of anti-epidemic measures during the liquidation of the Ebola fever epidemic in the Republic of Guinea // *Infectious Diseases: News, Opinions, Education*. 2018. T. 7, No. 3. P. 102–108.]

- 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, mnenia, obuchenie = Infectious Diseases: News, Opinions, Training, 2018, vol. 7, no. 3, pp. 102–108. (In Russ.)* doi: 10.24411/2305-3496-2018-13015
5. Население Гвинеи // Countrymeters. URL: <http://countrymeters.info/ru/guinea> (25.10.2020)
  6. Панферова Ю.А. Молекулярные основы патогенности *Coxiella burnetii* // Инфекция и иммунитет. 2016. Т. 6, № 1. С. 7–24. [Panferova Yu.A. *Coxiella burnetii* pathogenicity molecular basis. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity, 2016, vol. 6, no. 1, pp. 7–24. (In Russ.)*] doi: 10.15789/2220-7619-2016-1-7-24
  7. Специфическая индикация патогенных биологических агентов: практическое руководство / Под ред. Г.Г. Онищенко, В.В. Кутырева. 2-е изд., переработанное и дополненное. М.: ООО «Буква», 2014. 284 с. [Specific indication of pathogenic biological agents: a practical guide / Eds.: G.G. Onishchenko, V.V. Kutyrev. 2<sup>nd</sup> ed., revised and supplemented. Moscow: *Bukva, 2014. 284 p. (In Russ.)*]
  8. Черч Гаррисон Р.Дж. Западная Африка. Природная среда и ее хозяйственное использование. М.: Издательство иностранной литературы, 1959. 470 с. [Church Harrison R.J. West Africa: a study of the environment and of man's use of it. Moscow: *Foreign literature publishing house, 1959. 470 p. (In Russ.)*]
  9. Mediannikov O., Fenollar F., Socolovschi C., Diatta G., Bassene H., Molez J.-F., Sokhna C., Trape J.-F., Raoul D. *Coxiella burnetii* in Humans and Ticks in Rural Senegal. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, vol. 4, no. 4: e654. doi: 10.1371/journal.pntd.0000654
  10. Noden B.H., Tshavuka F.I., van der Colf B.E., Chipare I., Wilkinson R. Exposure and risk factors to *Coxiella burnetii*, spotted fever group and typhus group rickettsiae and bartonella henselae among volunteer blood donors in Namibia. *PLoS One*, vol. 9, no. 9: e108674. doi:10.1371/journal.pone.0108674
  11. Prabhu M., Nicholson W.L., Roche A.J., Kersh G.J., Fitzpatrick K.A., Oliver L.D., Massung R.F., Morrissey A.B., Bartlett J.A., Onyango J.J., Maro V.P., Kinabo G.D., Saganda W., Crump J.A. Q Fever, spotted fever group, and typhus group rickettsioses among hospitalized febrile patients in Northern Tanzania. *Clin. Infect. Dis.*, 2011, vol. 53, no. 4: e8-15. doi: 10.1093/cid/cir411
  12. Vanderburg S., Rubach M.P., Halliday J., Cleveland S., Reddy E.A., Crump J.A. Epidemiology of *Coxiella burnetii* infection in Africa: a one health systematic review. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 2014, vol. 8, no. 4: e2787. doi: 10.1371/journal.pntd.0002787

**Авторы:**

**Найденова Е.В.**, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории вирусологии отдела диагностики инфекционных болезней, ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», г. Саратов, Россия;

**Каливоги С.**, к.б.н., научный консультант Исследовательского института прикладной биологии Гвинеи, г. Киндиа, Республика Гвинея;

**Карташов М.Ю.**, к.б.н., старший научный сотрудник отдела флавивирусных инфекций ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, п. Кольцово, Новосибирская область, Россия;

**Бойко А.В.**, д.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории оперативной диагностики отдела диагностики инфекционных болезней ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», г. Саратов, Россия;

**Бумбали С.**, к.б.н., заместитель директора Исследовательского института прикладной биологии Гвинеи, г. Киндиа, Республика Гвинея;

**Сафронов В.А.**, к.м.н., старший научный сотрудник отдела эпидемиологии ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», г. Саратов, Россия;

**Захаров К.С.**, к.б.н., научный сотрудник отдела эпидемиологии ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», г. Саратов, Россия;

**Нассер А.**, стажер Исследовательского института прикладной биологии Гвинеи, г. Киндиа, Республика Гвинея;

**Драме Ф.**, стажер Исследовательского института прикладной биологии Гвинеи, г. Киндиа, Республика Гвинея;

**Константинов О.К.**, к.б.н., научный сотрудник Исследовательского института прикладной биологии Гвинеи, г. Киндиа, Республика Гвинея;

**Магассуба Н'Ф.**, к.м.н., доцент кафедры медицинской микробиологии, Университет им. Гамаль Абдель Насера, Конакри, Республика Гвинея;

**Буаро М.**, к.б.н., директор Исследовательского института прикладной биологии Гвинеи, г. Киндиа, Республика Гвинея;

**Щербаклова С.А.**, д.б.н., заместитель директора ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», г. Саратов, Россия;

**Кутырев В.В.**, академик РАН, д.м.н., профессор, директор ФКУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», г. Саратов, Россия.

**Authors:**

**Naidenova E.V.**, PhD, MD (Biology), Senior Researcher, Laboratory of Virology, Department of Infectious Diseases Diagnostics, Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation;

**Kalivogui S.**, PhD, MD (Biology), Senior Research Associate, Research Institute of Applied Biology, Kindia, Republic of Guinea;

**Kartashov M.Yu.**, PhD, MD (Biology), Senior Researcher, Department of Flavivirus Infections, State Scientific Center of Virology and Biotechnology "Vector" of Rosпотребнадзор, Koltsovo, Novosibirsk Region, Russian Federation;

**Boiko A.V.**, PhD, MD (Medicine), Leading Researcher, Laboratory of Operative Diagnostics of the Department of Diagnostics of Infectious Diseases, Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation;

**Boumbaly S.**, PhD, MD (Biology), Deputy Director of the Research Institute of Applied Biology, Kindia, Republic of Guinea;

**Safonov V.A.**, PhD, MD (Medicine), Senior Researcher, Department of Epidemiology, Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation;

**Zakharov K.S.**, PhD, MD (Biology), Researcher, Department of Epidemiology, Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation;

**Nassour A.**, Research Assistant Research Institute of Applied Biology, Kindia, Republic of Guinea;

**Drame F.**, Research Assistant Research Institute of Applied Biology, Kindia, Republic of Guinea;

**Konstantinov O.K.**, PhD, MD (Biology), Researcher, Research Institute of Applied Biology, Kindia, Republic of Guinea;

**Magassouba N'F.**, PhD, MD (Medicine), Associate Professor, Department of Medical Microbiology, University Gamal Abdel Nasser, Conakry, Republic of Guinea;

**Boiro M.**, PhD, MD (Biology), Director of the Research Institute of Applied Biology, Kindia, Republic of Guinea;

**Scherbakova S.A.**, PhD, MD (Biology), Deputy Director of the Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation;

**Kutyrev V.V.**, RAS Full Member, PhD, MD (Medicine), Professor, Director of the Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation.