

6. Fogel A., Plotkin S.A. Markers of rubella virus strain in RK13 cell culture. *Journal of Virology*. 1969, 3(2): 157-163.
7. Hobman T., Chantler J. Rubella virus. *In: Knippe D.M., Howley P.M., Griffin D.E. et al. (editors). Fields virology*. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins: 2007, p. 1069-1100.
8. ICH Guidance, Q5D: Derivation and Characterisation of Cell Substrates Used for Production of Biotechnological/Biological Products (63 FR 50244; September 21, 1998).
9. Kanbayashi D., Kurata T., Takahashi K. et al. A novel cell-based high throughput assay to determine neutralizing antibody titers against circulating strains of rubella virus. *J. of Virological Methods*. 2018, 28: 86-93.
10. McLean H.Q., Fiebelkorn A.P., Ogee-Nwankwo A. et al. Rubella virus neutralizing antibody response after a third dose of measles-mumps-rubella vaccine in young adults. *Vaccine*. 2018, 36(38): 5732-5737.
11. Otsuki N., Abo H., Kubota T. et al. Elucidation of the full genetic information of Japanese rubella vaccines and the genetic changes associated with in vitro and in vivo vaccine virus phenotypes. *Vaccine*. 2011, 29: 1863-1873.
12. Reef S.E., Plotkin S.A. Rubella vaccine. *In: Plotkin S., Orenstein W., Offit P. (editors). Vaccines*. Philadelphia, PA: Elsevier, 2013, p. 688-717.
13. Rubella vaccines. WHO position paper. *Wkly Epidemiol Rec*. 2011, 86(29): 301-316.
14. Rubella virus nomenclature update. *Wkly Epidemiol. Rec*. 2013, 88(32): 337-343.
15. Tillieux S.L., Halsey W.S., Sathe G.M. et al. Comparative analysis of the complete nucleotide sequences of measles, mumps, and rubella strain genomes contained in Priorix-Tetra and ProQuad live attenuated combined vaccines. *Vaccine*. 2009, 27(16): 2265-2273.
16. Xu H., Gao X., Bo F. et al. A rubella outbreak investigation and BRD-II strain rubella vaccine effectiveness study, Harbin city, Heilongjiang province, China, 2010 -2011. *Vaccine*. 2014, 32(1): 85-90.

Поступила 10.02.19

Контактная информация: Отрашевская Елена Викторовна,
115088, Москва, 1-я Дубровская ул., 15, р.т. (495)790-77-73

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2019

Н.Ф.Василенко, Е.А.Манин, О.В.Малецкая, А.С.Вольнкина, Д.А.Прислегина, О.В.Семенко, А.Н.Куличенко

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНОГО ОЧАГА КРЫМСКОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ставропольский Научно-исследовательский противочумный институт

Цель. Определить границы природного очага Крымской геморрагической лихорадки (КГЛ) в Российской Федерации на современном этапе, уточнить спектр основных резервуаров и переносчиков возбудителя КГЛ, оценить лоймопотенциал природного очага. *Материалы и методы.* Используются материалы эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга природного очага КГЛ, методы эпидемиологического и эпизоотологического анализа, молекулярно-генетический и картографический метод. Обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2010. *Результаты.* Научно обоснована единая целостность полупустынно-степного природного очага КГЛ, занимающего на современном этапе обширную территорию юга европейской части России площадью 831 тыс. км². Четко прослеживается расширение ареала возбудителя КГЛ с вовлечением в эпидемический процесс новых административных районов, выраженная тенденция смещения границ очага в северном направлении. Отмечается рост лоймопотенциала природного очага. Основной резервуар и переносчик вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки — клещ *Hyalomma marginatum*. В природном очаге преобладающим генотипом является «Европа-1». *Заключение.* Необходимо совершенствовать тактику эпидемиологического надзора за КГЛ с применением современных научно-обоснованных подходов, одним

из которых является автоматизированная прогнозно-моделирующая система, позволяющая на основании многофакторного анализа предикторов, влияющих на интенсивность эпидемических проявлений данной инфекции, количественно прогнозировать эпидемиологическую ситуацию по КГЛ в целом и по отдельным субъектам юга России.

Журн. микробиол., 2019, № 4, С. 46—52

Ключевые слова: Крымская геморрагическая лихорадка, вирус Крымской-Конго геморрагической лихорадки, природный очаг, иксодовые клещи, генотип вируса

N.F.Vasilenko, E.A.Manin, O.V.Maletskaya, A.S.Volynkina, D.A.Prislegina, O.V.Semenko, A.N.Kulichenko

THE MODERN CONDITION OF CRIMEAN-CONGO HAEMORRHAGIC FEVER NATURAL FOCUS IN THE RUSSIAN FEDERATION

Stavropol Research Institute for Plague Control, Russia

Aim. To determine the boundaries of the Crimean-Congo haemorrhagic fever (CCHF) natural focus in the Russian Federation at the current stage, to clarify the range of the main reservoirs and vectors of CCHF pathogen, to assess the epidemiological capacity of the natural focus. *Materials and methods.* The materials of epidemiological and epizootological monitoring of the CCHF natural focus, methods of epidemiological and epizootological analysis, molecular-genetic and cartographic methods were used in the work. The findings have been treated using by software package Microsoft Office Excel 2010. *Results.* The unified integrity of the CCHF semi-desert-steppe natural focus, which occupies vast territory of the southern part of the Russian Federation of 831 thousand square kilometres, is science-based. Expanding the geographic area of the CCHF agent with the involvement new administrative district can be seen. The trend of shifting of the CCHF natural focus borders in a northerly direction has been established. An increasing of epidemiological capacity of the CCHF natural focus has been noted. *Hyalomma marginatum* ticks are the main reservoirs and vectors of CCHF virus. The genotype «Europe-1» is predominant genotype in the natural focus. *Conclusion.* It is necessary to improve the tactics of CCHF epidemiological surveillance using modern science-based approaches. For example, automated forecasting-modeling system, using results of multifactorial risk analysis, which have an impact on the intensity of CCHF epidemic appearances, allows to quantitative forecast epidemiological situation on this infection in the aggregate and for certain subjects of the south of the Russian Federation.

Zh. Mikrobiol. (Moscow), 2019, No. 4, P. 46—52

Key words: Crimean-Congo haemorrhagic fever, Crimean-Congo haemorrhagic fever virus, natural focus, Ixodidae, genotype of virus

ВВЕДЕНИЕ

Крымская геморрагическая лихорадка (КГЛ) — особо опасная природно-очаговая трансмиссивная вирусная инфекция, для которой характерна спорадическая заболеваемость с возникновением через непредвиденные временные периоды внезапных вспышек, сопровождающихся, как правило, высокой летальностью [11].

Возникшие эпидемические осложнения по КГЛ в Российской Федерации в 1999 г. [8, 10] обусловили необходимость углубленного изучения ряда вопросов природной очаговости этой болезни, выяснения причин активизации и расширения границ природного очага КГЛ, совершенствования профилактических и противоэпидемических мероприятий.

Цель работы — определить границы природного очага Крымской геморрагической лихорадки в Российской Федерации на современном этапе, уточнить спектр основных резервуаров и переносчиков возбудителя КГЛ, оценить лоймопотенциал природного очага.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на основании результатов эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга природного очага КГЛ, проведенного с 1999 по 2017 гг. специалистами Управлений Роспотребнадзора, ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в 8 субъектах Южного федерального округа (ЮФО) и 7 субъектах Северо-Кавказского федерального округа (СКФО), Референс-центра по мониторингу за возбудителем КГЛ, научно-исследовательских противочумных институтов и противочумных станций Роспотребнадзора. Использованы методы эпидемиологического и эпизоотологического анализа, молекулярно-генетический и картографический метод. Статистическую обработку полученных данных проводили стандартными методами непараметрической статистики с использованием пакета программ Microsoft Office Excel 2010.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Научное обоснование КГЛ как самостоятельной вирусной природно-очаговой болезни человека впервые получено в 1945 г., когда в степных районах Крымского полуострова было зарегистрировано 200 случаев острого лихорадочного заболевания неизвестной этиологии. В результате работы трех комплексных экспедиций в Крым (1944-1946 гг.) под руководством М. П. Чумакова впервые были установлены вирусная этиология и природная очаговость нового заболевания человека, получившего название «Крымская геморрагическая лихорадка» [12].

Природный очаг КГЛ существует благодаря функционированию паразитарной системы возбудителя КГЛ в определенных ландшафтно-географических зонах. Она относится к паразитарным системам сложного трехчленного типа: возбудитель (вирус Крымской-Конго геморрагической лихорадки) — переносчик вируса (ряд видов иксодовых клещей) — организм теплокровного животного (дикие и домашние животные). В функциональном отношении паразитарная система природного очага КГЛ — система замкнутого типа. Передача вируса от одного теплокровного животного к другому осуществляется трансмиссивным путем без этапа пребывания вируса в окружающей среде. Заражение людей не влияет на функционирование паразитарной системы вируса Крымской-Конго геморрагической лихорадки (ККГЛ) в природном очаге. Это биологический тупик в естественной циркуляции вируса [9].

В Российской Федерации природный очаг КГЛ расположен на территории юга европейской части, основным переносчиком и резервуаром вируса являются клещи *Hyalomma marginatum*. В подтверждение ключевой роли клещей *H. marginatum* В.А. Аристова и др. [1] приводят следующие доказательства: 1) все известные природные очаги КГЛ территориально расположены внутри ареалов клещей рода *Hyalomma*; 2) наибольшее число штаммов вируса ККГЛ выделено от этих клещей; 3) все вспышки КГЛ на юге России связаны с резко возросшей численностью клещей *H. marginatum* (несмотря на традиционно высокую численность клещей *Dermacentor marginatus*, ранее заболеваний не наблюдалось).

В период с 1944 по 1998 гг. в России в отдельные годы регистрировались единичные случаи и эпидемические вспышки КГЛ в Крыму, Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской и Астраханской областях [5] (табл.).

До 1999 года природный очаг КГЛ охватывал степные районы Крымского полуострова [12], степные и полупустынные районы Ставропольского края [9], пойменно-дельтовые районы Астраханской области [Ковтунов А.И. и др., 2007], степные и пойменно-речные ландшафтные районы Ростовской области [7].

С 1999 г. в Российской Федерации произошла активизация природного очага КГЛ, первые проявления которой были отмечены в Обливском районе Ростовской области. По данным Г.Г. Онищенко и др. [8], за период с 03 по 19 июля 1999 г. в

Обливском районе было зарегистрировано 27 больных КГЛ с лабораторно подтвержденным диагнозом, летальность составила 22,2%. Диагноз «КГЛ» был подтвержден при исследовании парных сывороток крови в реакции непрямой иммунофлюоресценции. Дополнительно в 3 случаях была выявлена РНК вируса ККГЛ в ОТ-ПЦР, в 2 случаях из исследуемого материала (от трупа и от больного) выделен и идентифицирован вирус. Таким образом, была установлена этиология вспышки особо опасной геморрагической лихорадки — КГЛ.

Вспышка КГЛ в Ростовской области возникла на территории, где ранее эту инфекцию не регистрировали.

Отличительными особенностями ее эпидемического проявления были нетипичное время для начала заболевания; острый характер; вовлечение в эпидемический процесс населения, в том числе не относящегося к группам риска по КГЛ; формирование семейных очагов; трансмиссивный механизм заражения за счет основных и подтвержденных переносчиков вируса — клещей *H. marginatum*, *D. marginatus* и *Rhipicephalus rossicus* (согласно критериям ВОЗ по оценке роли членистоногих как биологических переносчиков, от которых выделен вирус ККГЛ) [3]; а также высокий удельный вес (76 %) больных без геморрагического синдрома.

Обливский район удален от эндемичных по КГЛ районов территориями, сходными по ландшафту, пространственной и биоценотической структуре с природным очагом КГЛ. Поэтому не исключалась возможность возникновения микроочага в годы, предшествовавшие вспышке. Это могло произойти в результате расширения ареала основного переносчика и долговременного хранителя вируса ККГЛ — клеща *H. marginatum*. Механизмом распространения данного вида мог быть перенос имаго клещей их основными прокормителями — крупным рогатым скотом. Существование очага в станице Обливской и других населенных пунктах района могло поддерживаться также за счет широкого спектра мелких млекопитающих (резервуара вируса в природных биотопах).

По мнению Г.Г. Онищенко и соавт. [8], другой версией возникновения вспышки КГЛ в Обливском районе Ростовской области явилось расширение границ природного очага за счет заноса зараженных клещей птицами. Возникновение данной версии связано с тем, что Обливский район находится в зоне трансконтинентального перелета птиц и сравнительно недалеко от эндемичных по КГЛ территорий. Кроме того, нельзя исключить занос возбудителя-арбовируса перелетными и кочующими птицами с паразитирующими на них клещами — переносчиками вируса ККГЛ.

В 1999 г. обострилась эпидемиологическая обстановка по КГЛ и в Ставропольском крае, где было зарегистрировано 10 больных, летальность составила 30%. Также выявлен 1 больной в Астраханской области [Ковтунов А.И. и др., 2007].

С 2000 г. отмечено вовлечение в эпидемический процесс территорий, где раньше не выявлялись больные КГЛ. С 2000 г. больные КГЛ ежегодно регистрируются в Республиках Калмыкия и Дагестан, в Волгоградской области. В 2004, 2007 и 2008 гг. заболеваемость КГЛ отмечена в Республике Ингушетия (летальность составила 83,3%), в 2007, 2008 и 2015 гг. — в Карачаево-Черкесской Республике, в 2016 г. — в Кабардино-Балкарской Республике (1 случай с летальным исходом). В 2013 и 2015 гг. отмечены заносные случаи КГЛ из Республики Крым в Москву и в Воронежскую

Число зарегистрированных случаев заболевания КГЛ в период с 1944 по 1998 гг.

Территория	Годы	Число случаев КГЛ
Республика Крым	1944-1945	200
	1962-1964	7
	1970-1983	1
Краснодарский край	1948	18
Ставропольский край	1953-1968	25
	1970-1972	2
Астраханская область	1953-1967	230
	1970-1983	9
	1984-1998	1
Ростовская область	1963-1970	338
Итого		831

область. В 2017 г. вновь зарегистрирован большой КГЛ в Республике Крым. В период с 1999 по 2018 гг. в 10 субъектах Российской Федерации выявлено 2197 больных, у 87 (4,0%) из них заболевание закончилось летальным исходом [5, 6].

В настоящее время, кроме расширения ареала возбудителя КГЛ с вовлечением в эпидемический процесс новых административных районов, четко прослеживается выраженная тенденция смещения его границ в северном направлении. Так, установлено смещение границы ареала распространения клещей *H. marginatum* в Ростовской области на 45 км (с 49°26' с. ш. в 2003 г. до 49°52' с. ш. в 2015 г.) с выявлением больных КГЛ в административных районах, где ранее случаи заболевания не регистрировались (Морозовский, Белокалитвинский, Аксайский и Каменский).

Циркуляция вируса ККГЛ подтверждена выявлением маркеров возбудителя в пробах полевого материала на указанных территориях. Кроме того, в течение последних лет вирусофорные иксодовые клещи обнаружены в северных районах Волгоградской области, граничащих с Приволжским федеральным округом (Саратовской областью) — в Жирновском и Камышинском районах.

На современном этапе полупустынно-степной природный очаг КГЛ занимает обширную территорию юга европейской части России и охватывает территорию шести субъектов ЮФО (Ростовская, Волгоградская, Астраханская области, Краснодарский край, Республики Калмыкия и Крым) и пяти субъектов СКФО (Ставропольский край, Кабардино-Балкарская и Карачаево-Черкесская Республики, Республики Дагестан и Ингушетия).

Общая площадь очага составляет 831 тыс. км². Граница очага проходит в пределах северных районов Ростовской области, южных районов Волгоградской области, северо-восточных районов Астраханской области. На востоке очаг КГЛ ограничивается Каспийским морем, на юге граница очага не выходит за пределы Республик Дагестан и Ингушетия, Ставропольского края, а также — предгорных районов Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской Республик. На юго-западе граница очага проходит в пределах центральных районов Краснодарского края, а на западе — охватывает Республику Крым.

В юго-западном направлении очага есть районы Краснодарского края и Республики Крым, в которых не выявляются маркеры и не регистрируются больные КГЛ, что, по нашему мнению, может быть связано с недостаточным или несвоевременным проведением эпизоотологического обследования территории, а также со слабой настороженностью медицинского персонала первичного звена в отношении данной инфекции. Не исключена возможность того, что больные КГЛ могут регистрироваться под другими диагнозами, особенно, когда в клинических проявлениях отсутствует выраженный геморрагический синдром. По ландшафтно-географическим и природно-климатическим характеристикам представленные районы полностью соответствуют условиям обитания основного переносчика возбудителя КГЛ — клеща *H. marginatum*. В современных условиях необходимы коррективы в подходах к организации эпидемиологического и эпизоотологического мониторинга природного очага КГЛ в полном объеме и на постоянной основе.

Районы эпидемического проявления КГЛ и конкретные места заражения людей совпадают с оптимальными ландшафтно-географическими зонами, где отмечаются высокая численность и зараженность вирусом ККГЛ клещей рода *Nyalomma* — основного резервуара и переносчика инфекции. В природных биотопах теплокровными хозяевами возбудителя КГЛ являются зайцы, ежи и мелкие мышевидные грызуны. Имаго *H. marginatum* питаются на сельскохозяйственных животных — крупном рогатом скоте, овцах, лошадях, реже на свиньях, верблюдах. Преимагинальные фазы кормятся в основном на птицах семейств врановых (грачи, вороны) и куриных (фазаны, перепелки и др.). Прокормителем личинок и нимф является также домашняя птица (в основном, индейка), выпасаемая в окрестностях населенных

пунктов. В качестве сочленов паразитарной системы КГЛ в нее вовлекаются и другие виды иксодовых клещей: *Hyalomma scupense*, *D. marginatus*, *Dermacentor niveus*, *Haemaphysalis punctata*, *R. rossicus*, *Rhipicephalus bursa*, *Rhipicephalus sanguineus*, *Ixodes ricinus* и др. Эти виды являются второстепенными переносчиками, на их долю в сборах вирусифорных клещей приходится не более 3% [9].

В последние годы на территории полупустынно-степного природного очага КГЛ при проведении эпизоотологического мониторинга положительные находки у животных и птиц регистрировались в Астраханской, Волгоградской и Ростовской областях, Ставропольском и Краснодарском краях, Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской Республиках, Республиках Калмыкия, Дагестан, Ингушетия и Крым. Маркеры вируса ККГЛ обнаружены в пробах органов млекопитающих (полуденная песчанка, малый суслик, домовая мышь, гребенщикова и общественная полевка, лесная мышь, землеройка, заяц-русак, еж южный, полевка рыжая), а также в пробах органов птиц (скворец обыкновенный, грач, воробей полевой, галка) [2].

В результате молекулярно-генетических исследований изолятов вируса ККГЛ, выявленных в образцах сывороток крови больных КГЛ и суспензиях клещей, собранных на территории субъектов юга России, установлено, что в природном очаге циркулирует вирус ККГЛ, относящийся к трем генотипам: «Европа-1» (включает 4 субтипа: Va — «Ставрополь-Ростов-Астрахань-1», Vb — «Волгоград-Ростов-Ставрополь», Vc — «Астрахань-2», Vd — «Крым»), «Африка-3» и впервые описанному генотипу «Калмыкия». В пределах генотипа «Европа-1» выявлены реассортантные варианты вируса ККГЛ. Преобладающим генотипом является «Европа-1», характерный для юга России, изолят вируса ККГЛ генотипа «Африка-3» впервые выявлен на территории Российской Федерации в 2013 г. из сыворотки крови больной в Ставропольском крае, что свидетельствует о возможности заноса новых генетических вариантов вируса из других регионов мира [4].

Территориальный анализ структуры популяции вируса ККГЛ на юге России показал, что в северной части природного очага КГЛ преобладают изоляты субтипа Vb, в южной — изоляты субтипа Va, реассортантные варианты наиболее распространены в районе перекрытия ареалов распространения субтипов Va и Vb. Анализ географического распространения генетических вариантов вируса ККГЛ на юге России показал наличие локальных популяций вируса, границы которых частично перекрываются.

В результате многолетнего мониторинга генетической структуры популяции вируса ККГЛ в России, проводившегося в период с 2007 по 2017 г., не выявлено существенных изменений в соотношении циркулирующих геновариантов вируса в субъектах юга России, что свидетельствует об относительной стабильности популяции вируса ККГЛ на территории Российской Федерации [5].

В последние годы отмечается рост лоймопотенциала природного очага КГЛ в Российской Федерации, что обусловлено рядом причин природного и антропогенного характера, способствовавших активизации горизонтальной схемы циркуляции возбудителя КГЛ в природных биотопах с вовлечением в эпизоотический процесс сельскохозяйственных животных [6].

Таким образом, в результате многолетней работы по изучению Крымской геморрагической лихорадки удалось научно обосновать единую целостность природного очага КГЛ, определить его границы, приуроченность и определенные ландшафтно-климатические условия, а также уточнить спектр основных резервуаров и переносчиков возбудителя инфекции. Показана высокая активность очага, о чем свидетельствует большое количество заболевших КГЛ и множественные положительные находки при эпизоотологическом обследовании.

Для снижения лоймопотенциала природного очага КГЛ и уровня заболеваемости людей необходимо совершенствовать тактику эпидемиологического надзора за

данной инфекцией с применением современных научно-обоснованных подходов, одним из которых является разработанная специалистами Ставропольского противочумного института Роспотребнадзора автоматизированная прогнозно-моделирующая система [5], позволяющая на основании многофакторного анализа предикторов, влияющих на интенсивность эпидемических проявлений данной инфекции, количественно прогнозировать эпидемиологическую ситуацию по КГЛ в целом и по отдельным субъектам юга России, в том числе по каждому административному району, что будет способствовать более адекватному планированию и эффективно-му проведению противоэпидемических мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аристова В.А., Колобухина Л.В., Щелканов М.Ю., Львов Д.К. Экология вируса Крым-Конго геморрагической лихорадки и особенности ее клиники на территории России и сопредельных стран. *Вопр. вирусол.* 2001, 4: 7-15.
2. Василенко Н.Ф., Малецкая О.В., Манин Е.А., Прислегина Д.А., Дубянский В.М., Шапошникова Л.И., Волынкина А.С., Лисицкая Я.В., Котенев Е.С., Куличенко А.Н. Эпизоотологический мониторинг природно-очаговых инфекций на юге России в 2015 г. *Журн. микробиол.* 2017, 1: 29-35.
3. Вирусные инфекции, передаваемые членистоногими и грызунами. Доклад научной группы ВОЗ. Женева, 1986.
4. Волынкина А.С., Куличенко А.Н. Современные методы молекулярно-генетического анализа Крымской геморрагической лихорадки в системе эпидемиологического надзора. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение.* 2016, 1: 53-60.
5. Крымская геморрагическая лихорадка. Под ред. Г.Г. Онищенко, А.Н. Куличенко. Воронеж., ООО «Фаворит», 2018.
6. Куличенко А.Н., Малецкая О.В., Прислегина Д.А., Василенко Н.Ф., Таран Т.В., Манин Е.А., Дубянский В.М. Эпидемиологическая обстановка по природно-очаговым инфекционным болезням в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах в 2017 г. (Аналитический обзор). Ставрополь, 2018.
7. Миронов Н.П., Благовещенская Н.М., Кондратенко В.Ф., Шевченко С.Ф. Арбовирусные инфекции на юго-востоке европейской части РСФСР (Крымская геморрагическая лихорадка). Л., 1973.
8. Онищенко Г.Г., Айдинов Т.Г., Москвитина Э.А., Ломов Ю.М., Тихонов Н.Г., Прометной В.И. и др. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка в Ростовской области: эпидемиологические особенности вспышки. *Журн. микробиол.* 2000, 2: 36-42.
9. Онищенко Г.Г., Ефременко В.И., Бейер А.П. Крымская геморрагическая лихорадка. М., 2005.
10. Онищенко Г.Г., Ефременко В.И., Бейер А.П., Брюханова Г.Д., Грижебовский Г.М., Евченко Ю.М., Чумакова И.В., Григорьев М.П., Марчукова Л.Н., Мезенцев В.М. Обстановка по Крымской геморрагической лихорадке в Южном федеральном округе. *Журн. микробиол.* 2005, 1(Приложение): 5-12.
11. Смирнова С.Е. Крымская-Конго геморрагическая лихорадка (этиология, эпидемиология, лабораторная диагностика). М., 2007.
12. Чумаков М.П. Новая вирусная клещевая болезнь — геморрагическая лихорадка в Крыму. Крымская геморрагическая лихорадка. Ставрополь, 1945.

Поступила 13.11.18

Контактная информация: Василенко Надежда Филипповна, д.б.н., проф., 355035, Ставрополь, ул. Советская, 13-15, р.т. (8652)26-03-83