

Пробл. особо опасных инф. 2017; 1:29–36. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-29-36

УДК 616.98:578.833.28(470)

Е.В.Путинцева¹, В.П.Смелянский¹, Н.В.Бородай¹, И.О.Алексеичик¹, Л.О.Шахов¹, Г.А.Ткаченко¹,
И.М.Шпак¹, Е.В.Казорина², Д.В.Викторов¹, А.В.Топорков¹

ЛИХОРАДКА ЗАПАДНОГО НИЛА В 2016 г. В МИРЕ И НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ СИТУАЦИИ В 2017 г.

¹ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград; ²ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация

На территории стран, членов Европейского Союза, в России и Канаде в 2016 г. наметилась тенденция к росту заболеваемости населения лихорадкой Западного Нила (ЛЗН), тогда как в США заболеваемость ЛЗН снизилась в сравнении с предыдущими периодами. Заболеваемость ЛЗН в Российской Федерации (РФ) в эпидемический сезон 2016 г. в целом по регионам была ниже среднесезонных показателей, за исключением Саратовской области, где было зарегистрировано 64 % от всех случаев ЛЗН в Российской Федерации. В 2016 г. циркуляция (обнаружение маркеров) вируса Западного Нила (ВЗН) в носителях выявлена в 10 субъектах, а наличие специфических IgG антител у здоровых групп населения в 30 субъектах РФ. Генотипирование образцов ВЗН от умершего больного из Астраханской области и проб комаров р. *Culex* из Волгоградской области показало их принадлежность к 1 генотипу вируса. Прогноз развития эпидемической ситуации в 2017 г. не исключает возможности локального повышения заболеваемости ЛЗН в отдельных субъектах РФ.

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила, вирус Западного Нила, эпидемическая ситуация.

Корреспондирующий автор: Путинцева Елена Викторовна, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

E.V.Putintseva¹, V.P.Smelyansky¹, N.V.Borodai¹, I.O.Alekseichik¹, L.O.Shakhov¹, G.A.Tkachenko¹,
I.M.Shpak¹, E.V.Kazorina², D.V.Viktorov¹, A.V.Toporkov¹

West Nile Fever Worldwide and in the Territory of the Russian Federation in 2016, and Forecast of Epidemic Situation Development in 2017

¹Volgograd Research Anti-Plague Institute "Microbe", Volgograd, Russian Federation; ²Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation

In Europe, as in Russia and Canada, outlined was a tendency to the increase in the morbidity rates, while in the US – the incidence was somewhat lower as compared to previous years. On the whole, West Nile fever incidence rates in the Russian Federation by regions during the epidemic season, 2016 were below the average long-term index. Above the average regional annual incidence rates were registered in the Saratov region only and accounted for 64 % of all reported cases in Russia. Analysis of the monitoring results indicated the circulation of WNF virus markers in carriers of the pathogen in 10 constituent entities of the Russian Federation, and the presence of IgG antibodies in healthy population cohorts in 30 RF entities. According to molecular-genetic typing of WNF virus samples from a deceased patient in the Astrakhan Region and mosquito *Culex* samples from the Volgograd Region, WNF virus genotype I was established. Forecasting of epidemiological situation development for the year 2017 does not rule out the possibility of local increase in WNF incidence in certain regions of Russia.

Keywords: West Nile fever, West Nile fever virus, epidemic situation.

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

Corresponding author: Elena V. Putintseva, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Citation: Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Borodai N.V., Alekseichik I.O., Shakhov L.O., Tkachenko G.A., Shpak I.M., Kazorina E.V., Viktorov D.V., Toporkov A.V. West Nile Fever Worldwide and in the Territory of the Russian Federation in 2016, and Forecast of Epidemic Situation Development in 2017. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; 1:29–36. (In Russ.). DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-29-36

Заболеваемость ЛЗН в Европе и на Американском континенте. Тенденция роста заболеваемости ЛЗН в странах ЕС, начавшаяся в 2014 г. в Сербии [3], в 2015 г. – в Израиле и Италии [2], в 2016 г. – в Румынии и Венгрии. По данным Европейского центра по предотвращению и контролю за заболеваниями (*European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC*, <http://ecdc.europa.eu/>), на 02.12.2016 г. в государствах ЕС зарегистрировано 210 (в 2015 г. – 130) случаев заболевания населения лихорадкой Западного Нила и 132 (в 2015 г. – 162) случая в сопредельных странах (за исключением Российской Федерации). Наибольшее количество больных в сезон 2016 г. зарегистрировано в Румынии – 93

(2015 г. – 19, 2014 г. – 23), Израиле – 81 (2015 г. – 123, 2014 г. – 31), Италии – 68 (2015 г. – 61, 2014 г. – 24), Сербии – 41 (2015 г. – 28, 2014 г. – 76), Венгрии – 39 (2015 г. – 18, 2014 г. – 11) [2, 3, 9].

В США заболеваемость населения ЛЗН в 2016 г. была несколько ниже показателей последних лет. По данным Центра по контролю и предотвращению заболеваний США – (*Centers for Disease Control and Prevention, CDC*, <http://www.cdc.gov/>), на 03.01.2017 г. зарегистрировано 1938 (2015 г. – 2175, 2014 г. – 2205) случаев заболевания ЛЗН, из них 55 % (2015 г. – 65 %, 2014 г. – 59,4 %) с нейроинвазивной формой инфекции [7]. В Канаде, в отличие от США, в сезон 2016 г. выявлено больше больных, чем в предыдущие

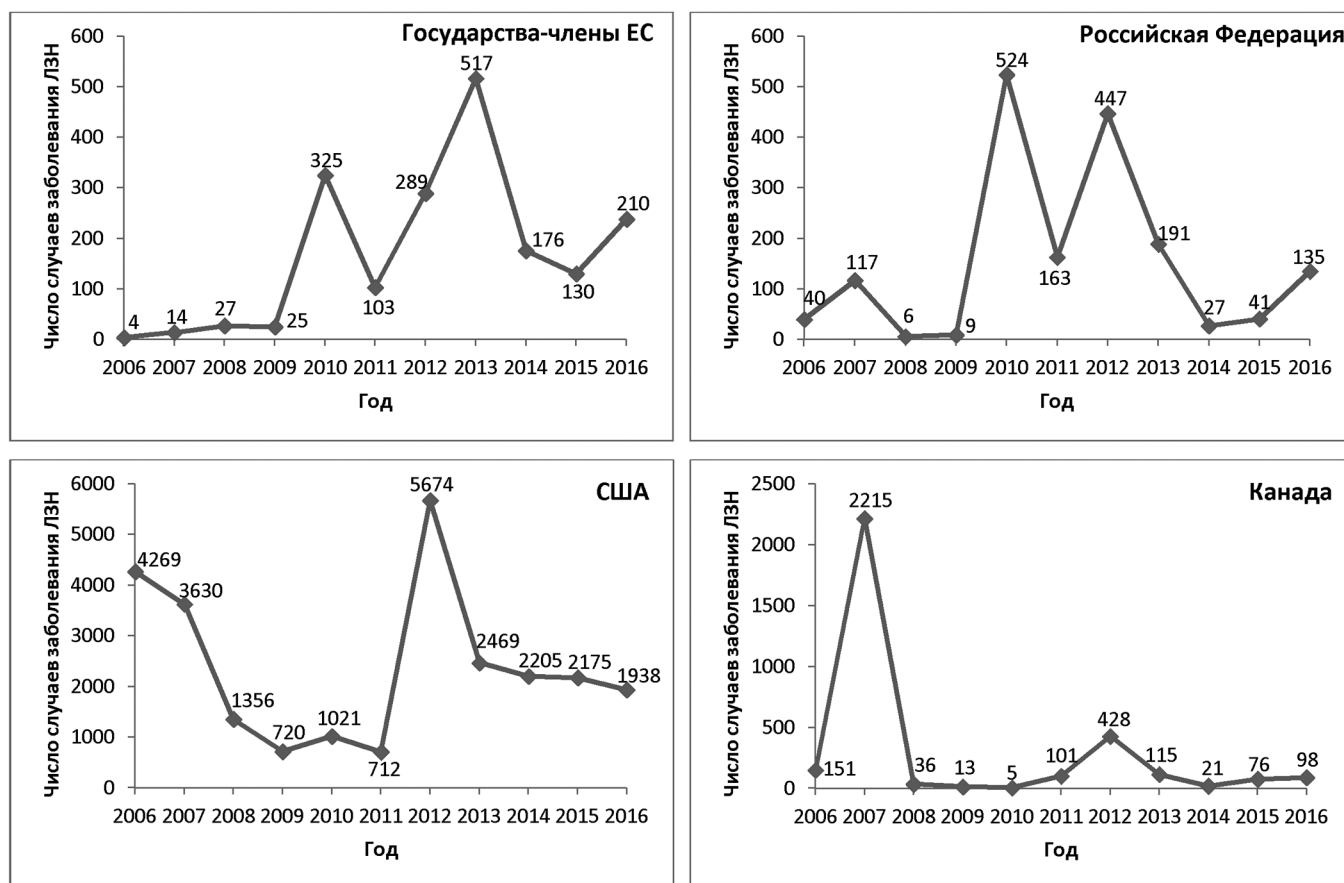


Рис. 1. Динамика заболеваемости ЛЗН в отдельных странах и регионах мира в период 2006–2016 гг.

эпидемические сезоны. По данным Агентства общественного здравоохранения (*Public Health Agency of Canada, PHAC*, <http://www.publichealth.gc.ca>), на 12.11.2016 г. выявлено 100 (2015 г. – 76, 2014 г. – 21) случаев заболевания ЛЗН [8].

Заболеваемость населения ЛЗН в отдельных странах и регионах мира в период 2006–2016 гг. представлена на рис. 1.

Как видно из представленных выше данных, эпидемические подъемы заболеваемости за последние 10 лет наблюдения были зарегистрированы в 2006–2007 гг. в США и Канаде, в 2010 г. – в России и странах ЕС и практически во всех наблюдаемых регионах в период 2012–2013 гг. Причем максимальные показатели заболеваемости ЛЗН в США были в 10 раз выше европейских (например, в 2012 г. в США зарегистрировано 5674 случая ЛЗН, в РФ – 447, в странах ЕС – 517).

В целом уровень заболеваемости ЛЗН в 2016 г. соответствовал межэпидемическому периоду. Вместе с тем на европейском континенте в странах ЕС, как и в Канаде, наметился тренд постепенного роста заболеваемости, а на территории США – некоторого снижения.

Ситуация по ЛЗН в Российской Федерации.

По данным, предоставленным Управлениями Роспотребнадзора по субъектам РФ в Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН на базе Волгоградского научно-исследовательского противо-

чумного института, в 2016 г. на территории страны зарегистрировано 135 (2015 г. – 41, 2014 г. – 27) случаев заболевания населения лихорадкой Западного Нила в 8 субъектах РФ (2015 г. – 9, 2014 г. – 8), в 3 федеральных округах: Центральном – 11, Южном – 34, Приволжском – 90 [2, 3]. Случаи ЛЗН зарегистрированы в областях: Воронежской – 8 (2015 г. – 5), Липецкой – 3 (2015 г. – 1), Астраханской – 24 (2015 г. – 15), Волгоградской – 6 (2015 г. – 0), Ростовской – 2 (2015 г. – 5), Саратовской – 87 (2015 г. – 10), Самарской – 3 (2015 г. – 4) и Краснодарском крае – 2 (2015 г. – 2).

По данным эпидемиологического расследования специалистов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» (далее ЦГиЭ) в субъектах РФ, отмечены случаи завоза ЛЗН на территории Российской Федерации: в Саратовскую область – с заражением на территории Республики Дагестан, Чеченской Республики, Воронежской области; в Краснодарский край – с заражением в Саратовской и Астраханской областях.

Эпидемический процесс лихорадки Западного Нила в 2016 г. в России имел следующие характеристики.

В сезон 2016 г., как и в период 2013–2015 гг., не наблюдалось эпидемического подъема заболеваемости, хотя и наметилась тенденция к ее постепенному росту: от минимальных 27 случаев в 2014 г. до 41 в 2015 г. и 135 случаев в 2016 г. Показатели в среднем по РФ и отдельным субъектам были ниже средне-

многолетних. Выше среднемноголетних показателей была заболеваемость только в Саратовской области. Сравнительные данные по заболеваемости ЛЗН сезона 2016 г. и ее среднемноголетних показателей представлены в таблице.

В 2016 г. больные ЛЗН были выявлены только на эндемичных территориях юга, юго-востока и центра Европейской части РФ (в Астраханской, Волгоградской, Ростовской, Воронежской, Саратовской, Самарской, Липецкой областях). Случаи ЛЗН в Краснодарском крае зарегистрированы как завозные, с заражением на других территориях РФ. В основном заболеваемость по РФ сформировалась за счет Саратовской и Астраханской областей, на которые пришлось 92 % от всех зарегистрированных случаев ЛЗН в стране: на долю Саратовской области – 64 %, Астраханской – 28 %.

Сезонность и структура заболеваемости ЛЗН. Регистрация случаев ЛЗН продолжалась с июня по сентябрь, с максимальным числом случаев в августе–сентябре. В этот период зарегистрировано 97,8 % заболевших от общего числа, тогда как в предыдущие 2 года случаи заболевания регистрировались более равномерно, но также с наибольшими значениями в этот период (78 %).

Пик регистрации случаев ЛЗН в эпидемический сезон 2016 г. пришелся на вторую половину августа (57,8 %), в 2014 и 2015 гг. – на сентябрь (до 55 %) [2, 3]. Интересно, что в 2013 г., как и в 2016 г., пик заболеваемости ЛЗН отмечен в августе (53 %), вместе с тем основная часть выявленных случаев заболевания зарегистрирована в июле–августе (82 %) [4]. Таким образом, наблюдения за сезонным развитием эпидемического процесса ЛЗН на территории России указывают на продолжающуюся в течение последних 3 лет тенденцию смещения пиков заболеваемости ЛЗН на конец лета начало осени.

Анализ клинических форм лихорадки Западного Нила демонстрирует тенденцию сокращения числа заболеваний без поражения центральной нервной системы. Нейроинвазивные формы заболевания составили в 2016 г. в среднем по РФ 27,4 % (2015 г. –

17 %, в 2014 г. – 14 %, 2013 г. – 18 %, 2012 г. – 17 %) и имели наибольшее значение за последние 5 лет, в том числе в Саратовской области – у 24 % заболевших имелись симптомы поражения центральной нервной системы (в 2015 г. – 0, 2014 г. – 0, 2013 г. – 23 %, 2012 г. – 63%), а в Астраханской – у 37,5 % заболевших (в межэпидемический период 2015 г. – 0, 2014 г. – 0, 2013 г. – 20 %, в период эпидемического подъема 2012 г. – 21,8 %) [2, 3, 4, 5].

Преобладающими клиническими формами течения ЛЗН в сезон 2016 г. были, как в предыдущие годы, средне-тяжелые формы, которые составили в среднем по России 86 % от общего числа случаев (в 2015 г. – 75,6 %, в 2014 г. – 67 %, 2013 г. – 76 %), в том числе в Саратовской области – 83 %, в Астраханской – 96 % [2, 3, 4]. В Волгоградской, Липецкой, Самарской областях и Краснодарском крае все выявленные случаи ЛЗН протекали в средне-тяжелой форме.

Ежегодное увеличение среди общего числа зарегистрированных больных доли нейроинвазивных форм заболевания и среднетяжелого клинического течения может свидетельствовать об изменении тактики в отношении диагностики лихорадки Западного Нила и преимущественной регистрации случаев заболевания с выраженными клиническими проявлениями.

Доля случаев ЛЗН с тяжелым клиническим течением в 2016 г. составила 6 % (в 2015 г. – 9,8 %, 2014 г. – 3 %, 2013 г. – 9,9 %, 2012 г. – 8,9 %) [2, 3, 4, 5]. Летальный исход зарегистрирован в Астраханской области у больного 66 лет, что составило 0,7 % в среднем по России (2015 г. – 2,4 %, в 2014 г. – 0, 2013 г. – 1,7 %, 2012 г. – 1 %) [2, 3, 4, 5].

Жители городов, заболевшие ЛЗН, в сезон 2016 г. составили большинство от всех зарегистрированных случаев – 77,8 % (в 2015 г. – 68 %, 2014 г. – 68 %, 2013 г. – 66 %), данный показатель имеет самое высокое значение за последние годы, таким образом, ситуация, при которой качество диагностики ЛЗН в городах остается значительно лучше, чем в сельской местности, сохраняется.

Анализ возрастной структуры больных ЛЗН в эпидемический сезон 2016 г. показал, что доля больных в возрасте от 14 до 49 лет составила 52 % и была доминирующей, как и в прошедшие эпидемические сезоны 2015 и 2014 гг. (2015 г. – 53,7 %, 2014 г. – 52 %), тогда как в 2013 и 2012 гг. она составляла 48 % [2, 3, 4, 5]. В сезон 2016 г. регистрация случаев ЛЗН в возрастной категории 60 и более лет составила 32 % от общего числа случаев и превысила аналогичные показатели прошедших эпидемических сезонов 2012–2015 гг. (2012 и 2013 гг. – 25 %, 2014 г. – 22 %, 2015 г. – 19 %). Доля возрастной категории 50–59 лет, которая доминировала среди заболевших ЛЗН в 2015 и 2014 гг., в эпидемический сезон 2016 г. была наименьшей – 14 % (в 2015 г. – 26,8 %, 2014 г. – 26,4 %, 2013 г. – 17,5 %).

В то же время возрастная структура заболеваемости ЛЗН на разных территориях имеет свои

Число зарегистрированных случаев заболевания ЛЗН в Российской Федерации в целом и по отдельным субъектам в 2016 г. в сравнении со среднемноголетними показателями (2011–2015 гг.)

Регионы	Количество случаев заболевания ЛЗН		Отклонения от среднемноголетнего показателя (в абсолютных значениях)
	2016 г.	В среднем за 5 лет	
Всего по России	135	161	-26
Волгоградская область	6	57,2	-51,2
Астраханская область	24	31	-7
Саратовская область	87	8,2	+78,8
Ростовская область	2	14	-12
Воронежская область	8	11,8	-3,8
Липецкая область	2	6,8	-4,8
Самарская область	3	4	-1
Краснодарский край	2	2	0

особенности, которые необходимо учитывать при планировании конкретных профилактических мероприятий. Например, в Воронежской, Липецкой, Ростовской областях среди выявленных больных превалирует возрастная категория 20–29 лет, на долю которой приходится от 50 (Воронежская, Ростовская) до 100 % (Липецкая) всех случаев заболевания.

Характеристика социальной и профессиональной принадлежности больных ЛЗН (по результатам эпидемиологических исследований) показывает, что доля выявленных случаев заболевания ЛЗН среди работающего населения составила 54 % и впервые за период наблюдений превысила долю больных из категории неработающего населения. Наибольшее число заболевших выявлено среди профессиональной группы «рабочие» (33 %) и «служащие» (21,5 %), тогда как в прошедших эпидемических сезонах доля этих группы составляла от 12 до 14 %. В сезон 2016 г. были выявлены случаи заболевания ЛЗН среди сельскохозяйственных рабочих – мигрантов на территориях Астраханской и Липецкой областей.

Как и в 2015 г., в 2016 г. число заболевших мужчин (в среднем по РФ) значительно превышало число заболевших женщин (62 и 37 % соответственно) [2].

По результатам эпидемиологического исследования случаев заболевания ЛЗН в 2016 г. установлено, что только 29 % заболевших заразились по месту проживания как в городах, так и в сельских поселениях (2015 г. – 61 %, 2014 г. – 74 %, в сезон 2013 г. – 48 %, 2012 г. – 58 %); этот показатель был наименьшим за весь период наблюдения за эпидемической ситуацией по ЛЗН на территории РФ. У доминирующего числа заболевших (71 %) заражение произошло за пределами основного места жительства, в том числе в природных (загородных) местах массового отдыха – у 35 % от общего числа заболевших (2015 г. – у 14,6 %, в 2014 г. – 11 %, 2013 г. – 36 %, 2012 г. – 29,3 %) [2, 3, 4, 5]. Заражение происходило в местах массового отдыха населения во время рыбалки, купания на Волге, Дону, Хопре, а также на автомобильных трассах при пересечении территорий эндемичных областей (Астраханской, Волгоградской, Воронежской; отмечены также случаи заражения при выездах в Республику Дагестан и Чеченскую Республику). Доля заразившихся при работе на дачных участках в сезон 2016 г. составила 34,8 % от общего числа зарегистрированных случаев заболевания и заметно превысила показатели предыдущих лет (в 2015 г. – 24,3 %, 2014 г. – 15 %, 2013 г. – 17 %, 2012 г. – 20 %) [2, 3, 4, 5].

Климатические особенности и динамика численности основных переносчиков в сезон 2016 г. Регионы нашей страны, в силу различного географического расположения и климата, имели различия в погодных условиях прошедшего сезона. Проявления ЛЗН в сезон 2016 г. наблюдались только на эндемичных территориях Европейской части страны. Для этого региона в основном характерно незначительное повышение летних температур в сравнении

со среднемноголетними показателями (в 1,1 раза в Астраханской и Саратовской областях), а также изменения в количестве осадков. Сумма осадков выше среднемноголетних показателей наблюдалась в Астраханской (в 2,4 раза), Самарской, Ростовской (в 1,6 раза), тогда как в Саратовской, Воронежской областях данный показатель был ниже среднемноголетних значений (в 1,2 раза). Во многом сходные климатические характеристики сезона наблюдались и на южных территориях Западной Сибири. Так, в Омской и Томской областях летние температуры превышали среднемноголетние на 0,8–1 °С, в Красноярском крае – на 1,8 °С. Количество выпавших осадков в Томской области на 7,6 мм было выше, а в Омской области и Красноярском крае ниже среднемноголетних показателей на 2,3 и 19 мм соответственно.

Таким образом, отсутствие выраженных температурных максимумов в летний период, в особенности в период массового выплода основных переносчиков вируса (комары р. *Culex*) в июле–августе, было одним из факторов, определивших в целом невысокий уровень заболеваемости ЛЗН на территориях Российской Федерации.

Мониторинг численности основных переносчиков ЛЗН комаров р. *Culex* на большей части территории России в 2016 г. либо не проводился совсем, либо только в городских биотопах. На основании представленных в Референс-центр данных можно заключить, что в городских биотопах европейской части России среднесезонный показатель (ССП) численности комаров р. *Culex* был ниже среднемноголетних значений (в 4 раза в Республике Калмыкия, в 2,2 – Липецкой области, в 1,7 – Ростовской, в 1,6 – Воронежской области и в 1,1 – Волгоградской областях). В то же время в Саратовской области в городских условиях ССП комаров р. *Culex* был в 5,6 раза выше среднемноголетнего показателя.

На территории Западной Сибири и Дальнего Востока численность переносчиков также была неравномерной, в зависимости от климатических факторов на каждой территории. Так, ССП численности был ниже среднемноголетних показателей в 2,6 раза в городских биотопах Приморского края, Томской области, на уровне среднемноголетних наблюдался в Республике Хакасия и Забайкальском крае, а в Амурской области и Красноярском крае в 2,3 – 2,7 раза превышал среднемноголетнее значение.

Таким образом, энтомологическая ситуация в регионах проявлялась разнообразно, но на большинстве территорий Европейской части, Сибири и Дальнего Востока наблюдалось снижение численности переносчиков, в том числе на большей части «старых» очагов ЛЗН в Европейской части России, что и определило эпидемическую ситуацию по ЛЗН в целом. Исключение составляет Саратовская область, где существенное возрастание численности основных переносчиков ЛЗН явилось одним из ведущих факторов роста заболеваемости ЛЗН населения.

Лабораторная диагностика и мониторинг возбудителя. Практически все больные ЛЗН в 2016 г. имели лабораторное подтверждение диагноза выявлением ТИФМ *IgM* в диагностическом титре. У больных из Саратовской, Волгоградской, Липецкой областей, Краснодарского края, а также умершего из Астраханской области выявлена РНК ВЗН методом ОТ-ПЦР. При исследовании выделенной РНК из материала от умершего больного, методом секвенирования 2 участков геномного локуса *Ns3* установлен 1а генотип ВЗН.

Активное выявление больных ЛЗН среди лихорадящих и больных, имеющих другие симптомы, сходные с ЛЗН, проводилось в 2016 г. в 47 субъектах РФ, этот показатель был наименьшим за последние 5 лет (в 2015 г. – в 49 субъектах, в 2014 г. – в 53, в 2013 г. – в 77) [2, 3, 4]. Также наблюдается тенденция снижения и абсолютного количества обследованных больных, в том числе и на эндемичных по ЛЗН территориях. Так, в 2016 г. количество обследованных в Волгоградской области составило 277 человек (в 2013 г. – 1216), в Астраханской области – 167 (в 2013 г. – 1982), в Самарской – 18 (2013 г. – 162), Ростовской – 170 (2013 г. – 366), в Краснодарском крае – 51 (в 2013 г. – 522) [4]. В Ставропольском крае выявление больных ЛЗН в эпидемический сезон по-прежнему остается на низком уровне, в 2016 г. обследован всего 1 человек (2015 г. – 2, 2014 г. – 2, 2013 г. – 9), в других субъектах Северо-Кавказского федерального округа, как и Крымского, данная работа не проводилась совсем. Недостаточно, в объемах до 5 исследований в год, проводится работа в субъектах Приволжского (кроме Самарской и Саратовской областей) и Северо-Западных Федеральных округов. Отсутствие системы активного выявления больных и своевременной диагностики ЛЗН на территориях, где уже установлена циркуляция вируса Западного Нила (прежде всего территории Кавказа, европейской части РФ, южные территории Сибири и Дальнего Востока) может иметь неблагоприятные последствия при активизации эпидемического процесса.

Антитела к ВЗН были выявлены у отдельных групп здорового населения в 30 субъектах РФ (в 2015 г. – в 27): Астраханской, Волгоградской, Саратовской, Самарской, Белгородской, Ростовской, Воронежской, Московской, Ульяновской, Рязанской, Костромской, Курганской, Смоленской, Архангельской, Мурманской, Пензенской, Тюменской, Кемеровской, Иркутской, Челябинской, Курской, Калужской, Орловской областях, Пермском и Красноярском краях, республиках Адыгея, Крым, Хакасия, Удмуртия и С.-Петербурге, что является свидетельством циркуляции ВЗН на этих территориях и наличия иммунитета у населения после заболевания легкими клиническими и субклиническими формами ЛЗН.

Мониторинг возбудителя ЛЗН в объектах внешней среды проводили в эпидемический сезон 2016 г. в 70 субъектах РФ (2015 г. – в 71). Маркеры ВЗН в

носителях обнаружены на территории 10 субъектов (2015 г. – 11): в Воронежской области (РНК ВЗН в комарах р. *Aedes*), Волгоградской области (РНК ВЗН в птицах и комарах р. *Culex*), Саратовской области (РНК ВЗН в птицах и комарах р. *Culex*), Краснодарском крае (РНК ВЗН в комарах *An. hyrcanus*), Ямало-Ненецком АО (РНК ВЗН у мелких млекопитающих), Ростовской области (антигены ВЗН у птиц), Самарской области (антигены ВЗН в клещах *D. marginatus*), Забайкальском крае (антигены ВЗН у мелких млекопитающих), Курской области (титела к ВЗН в сыворотке крови лошадей), Республике Адыгея (титела к ВЗН у КРС).

Выявление маркеров ВЗН среди диких и сельскохозяйственных животных, птиц, а также насекомых – переносчиков на вышеуказанных территориях позволяет констатировать наличие эпизоотического процесса, интенсивность которого обусловлена экологическими и популяционными факторами.

Таким образом, суммируя данные мониторинга возбудителя ЛЗН на территории РФ за период 1999–2016 гг. можно констатировать, что маркеры ВЗН выявлялись в 62 субъектах Российской Федерации.

На территории России как в восточной, так и в западной ее части циркулирует несколько геновариантов ВЗН. На европейской части – 1а, 2 и 4 геноварианты (генотипы) вируса, на территории Сибири и Дальнего Востока – 1а и 2 генотипы. Можно также заключить, что на некоторых территориях в разные годы наблюдается поочередная смена циркулирующих геновариантов вируса, либо одновременная циркуляция нескольких генотипов ВЗН (рис. 2).

При исследовании Референс-центром вирусной РНК, выделенной в 2016 г. из комаров *Culex pipiens* в Волгоградской области методом секвенирования геномных локусов 5'UTR-*protC*, *ProtE*, *NS3*, установлен 1 генотип ВЗН. В период с 2008 по 2015 год в пробах от больных ЛЗН и в комарах родов *Aedes* и *Culex* здесь выделялся генотип 2 ВЗН, а в 2002–2006 гг. в комарах *Uranotaenia unguiculata* и озерных лягушках *Rana ridibunda* – генотип 4. В Астраханской области с 1999 по 2016 год заболеваемость населения была обусловлена генотипом 1а, однако, наряду с ним, в 2002 г. в комарах видов *Coquillettidia richardii* и *Anopheles hyrcanus*, в 2004 и 2012 гг. в комарах родов *Aedes* и *Culex* был выявлен ВЗН генотипа 2, а в 2002–2004 гг. в комарах рода *Anopheles* – генотип 4 [1]. Одновременная циркуляция 1а и 2 генотипов установлена также и на территории Омской и Новосибирской областей [2]. Птицы как дальние, так и ближние мигранты, наиболее вероятно, осуществляют множественный обмен штаммами ВЗН между территориями. Местные перелеты оседлых птиц также играют свою роль в этом процессе.

По данным филогенетического анализа, проведенного специалистами ГНЦ ВБ «Вектор» и института цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск), штамм ВЗН генотипа 1 из Астрахани генетически близок к штаммам вируса, выделенным в Тунисе

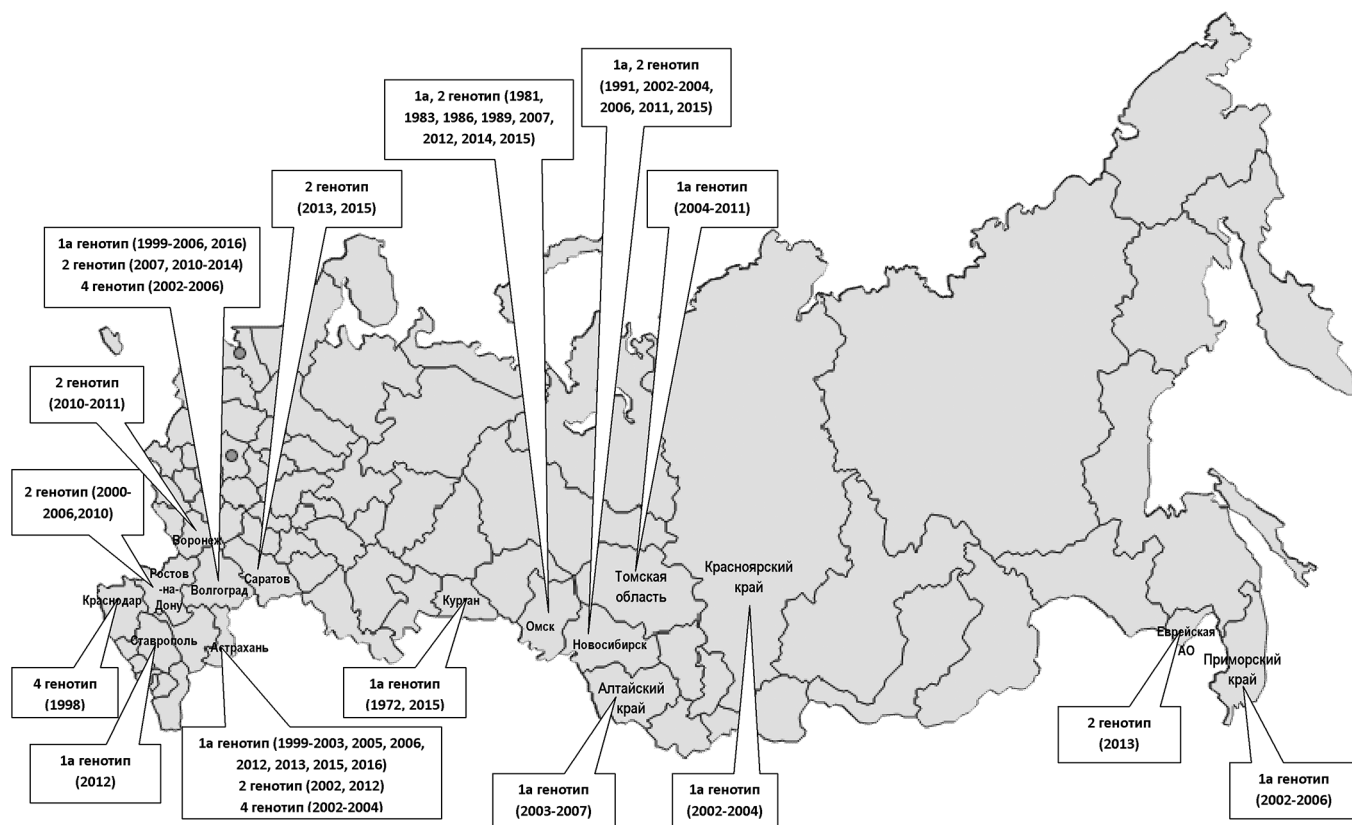


Рис. 2. Карта-схема распространения различных генотипов ВЗН на территории Российской Федерации

и Венгрии, а штамм генотипа 1, выделенный в Волгограде в 1999–2007 гг., – к румынским штаммам и штаммам, выделенным на африканском континенте (Египет, Марокко, Кения). Генотип 2 ВЗН, циркулирующий на территории Волгоградской области с 2007 г. по настоящее время, был занесен на территорию России из Африки через территорию Израиля. Штаммы генотипа 4 были выделены только на территории России и, вероятно, эндемичны только для этой территории [6]. Различия штаммов могут формироваться в новых биотопах при смене хозяина, переносчика, климатических условий и географических характеристик.

Филогенетический анализ последовательностей генома штамма ВЗН, найденного в клещах на территории Томской области, позволил отнести его к генотипу 1а, идентичному ранее выявленному на территории Волгоградской области (1999–2006 гг.), а позднее – в Новосибирской области и в Приморском крае [2, 6].

Общие итоги эпидемического сезона ЛЗН 2016 г. Анализ итогов эпидемического сезона 2016 г. позволяет констатировать, что прогноз развития эпидемической ситуации по ЛЗН на территории России в обозначенный период, данный Референс-центром в 2015 г. [2] в основном оправдался.

Эпидемический процесс в целом на территории России в 2016 г. имел характеристику межэпидемического периода, однако наметился тренд к повышению заболеваемости. В Саратовской области имело место совпадение благоприятных климатических,

биологических и иных факторов, приведших к повышению заболеваемости населения ЛЗН (выше среднегодедных показателей).

В эпидемический сезон 2016 г. на территории РФ зарегистрировано 135 случаев заболевания ЛЗН в 8 субъектах РФ. Летальность установлена в возрастной категории старше 60 лет в Астраханской области. Климатические особенности эпидемиологического сезона 2016 г. создали неравномерную энтомологическую ситуацию в регионах. Численность основных переносчиков ЛЗН на большей части «старых» очагов Европейской части России была ниже среднегодовых показателей (кроме Саратовской области), что определило эпидемическую ситуацию по ЛЗН в целом.

Исследованиями Референс-центра по мониторингу за возбудителем ЛЗН установлено, что в эпидемический сезон 2016 г. на территории Астраханской области заболеваемость населения была обусловлена 1а генотипом ВЗН, а на территории Волгоградской области в основных переносчиках установлен 1 генотип ВЗН. Наличие ВЗН и его маркеров в объектах внешней среды (носителях и переносчиках) установлено в 2016 г. на 10 территориях РФ, а наличие иммунитета у населения к ВЗН – в 30 субъектах. Всего за период наблюдения 1999–2016 гг. маркеры ВЗН были обнаружены на территориях 62 субъектов РФ.

На Европейской части России наметилась тенденция ежегодного снижения количества субъектов, проводящих активное выявление больных ЛЗН. Этот фактор может иметь негативные последствия при ак-

тивизации эпидемического процесса на территории России в последующем.

Прогноз эпидемической ситуации по ЛЗН на 2017 год. На основании прогностических разработок Росгидромета на территории России происходит не просто потепление, а изменение основных климатических характеристик. Есть тренд потепления, но на его фоне есть колебания, то есть возможны периодические и значительные отступления в сторону похолодания. Это будет характерно для зимних температур 2016–2017 гг. Весна, наиболее вероятно, будет ранняя и затяжная, лето, как и в предыдущие сезоны, с небольшими колебаниями в различных регионах.

Повышение средней температуры приводит к непредвиденным последствиям – стихийным бедствиям, включая резкий рост количества наводнений, ураганов, пожаров и прочих, которые могут затронуть отдельные территории.

Глобальное изменение климата угрожает существованию большей части мигрирующих и перелетных птиц. Нарушение циклов выпадения осадков, засухи, ураганы и изменение уровня моря сбивают привычные ритмы миграции. Многие виды птиц уже меняют маршруты перелета, передвигаясь в более холодные районы, а в некоторых случаях и вовсе не покидают места летнего обитания. Способность вируса ЗН реплицироваться в различных видах комаров, клещей, птиц и мелких млекопитающих определяет его успешное внедрение в различные типы природных очагов и способствует быстрому распространению в новых природных ландшафтах, включая более северные территории. Таким образом, в России следует ожидать дальнейшее выявление циркуляции ВЗН в объектах внешней среды и появление случаев заболевания людей на более северных территориях.

В сложившихся условиях занос возбудителя более вероятен не столько за счет трансконтинентальных, но в первую очередь за счет внутриконтинентальных пространственных связей перелетных птиц лимнофильного комплекса. Вариабельность генома ВЗН обеспечивает его быструю адаптацию к новым природно-географическим условиям, поэтому будет увеличиваться количество территорий, где одновременно будет циркулировать несколько геновариантов вируса, а генотип 2 – далее распространяться по территории Сибири и Дальнего Востока.

Особое значение приобретает возможный занос птицами новых генотипов ВЗН, кроме тех, которые уже укоренились и циркулируют в местных биоценозах. Используя подходящие экологические ниши, привнесенные геноварианты ВЗН, возможно обладающие большей вирулентностью и измененной антигенной структурой, в последующем могут вытеснить из циркуляции местные штаммы вируса, к которым уже сформировался популяционный иммунитет населения, и таким образом создать опасную эпидемическую ситуацию даже на территориях «старых очагов» ЛЗН.

Интенсивность эпидемического процесса на эн-

демичных по ЛЗН территориях Европейской части страны, наиболее вероятно, будет соответствовать межэпидемическому периоду с общим трендом увеличения заболеваемости, однако возможны локальные повышения заболеваемости в отдельных субъектах, связанные с совпадением комплекса благоприятных для ВЗН природно-климатических факторов.

В связи с тем, что маркеры ВЗН выявляются на большей части территории РФ больные, прежде всего легкими и среднетяжелыми формами, с большой долей вероятности присутствуют на этих территориях; их выявление и регистрация напрямую зависит от позиций территориальных органов Роспотребнадзора и здравоохранения по отношению к этой инфекции, а также степени готовности и активности медицинских учреждений по выявлению больных. Особенно это важно для территорий, являющихся местами массового туристического отдыха населения всей России (прежде всего территории Кавказа, Крыма, Ставропольского и Краснодарского краев, а также южных регионов Сибири и Дальнего Востока).

Тенденция снижения регистрации легких форм заболевания на фоне сокращения объемов обследований на ЛЗН будет продолжаться, а значит, и удельный вес нейроинвазивных форм и случаев тяжелого клинического течения будет расти. В этой ситуации необходимо обратить серьезное внимание на оснащение инфекционных стационаров палатами интенсивной терапии и подготовке медицинских работников к ведению больных с тяжелыми клиническими формами ЛЗН.

На каждой конкретной территории массовый падеж птиц, животных (в первую очередь лошадей, КРС, свиней) может служить предвестником повышения заболеваемости населения, поэтому совместная, комплексная работа с учреждениями Россельхознадзора и эпизоотологический мониторинг остается важным звеном эпидемиологического надзора за ЛЗН.

Благодарности. Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН благодарит руководителей и сотрудников Управлений Роспотребнадзора, Центров гигиены и эпидемиологии субъектов Российской Федерации, а также противочумных институтов и противочумных станций Роспотребнадзора, предоставивших данные для проведения эпидемиологического анализа.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Львов Д.К., Шелканов М.Ю., Джаркенов А.Ф., Галкина И.В., Колобухина Л.В., Аристова В.А., Альховский С.В., Прилипов А.Г. Популяционные взаимодействия вируса Западного Нила с членистоногими, позвоночными животными, людьми в среднем и нижнем поясах дельты Волги, 2001–2006 гг. *Вопр. вирусол.* 2009; 54(2):36–43.
2. Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Бородай Н.В., Мананков В.В., Ткаченко Г.А., Шпак И.М., Викторов Д.В., Топорков А.В. Лихорадка Западного Нила в 2015 г. в мире и на территории Российской Федерации. Прогноз развития эпиде-

мической ситуации в 2016 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2016; 1:33–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-1-33-39.

3. Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Пак В.А., Бородай Н.В., Жуков К.В., Мананков В.В., Погасий Н.И., Ткаченко Г.А., Лемасова Л.В., Леденева М.Л., Пакскина Н.Д., Викторов Д.В., Антонов В.А. Эпидемическая ситуация по лихорадке Западного Нила в 2014 г. в мире и на территории Российской Федерации и прогноз ее развития в 2015 г. *Пробл. особо опасных инф.* 2015; 1:36–41.

4. Путинцева Е.В., Антонов В.А., Смелянский В.П., Пакскина Н.Д., Скударева О.Н., Викторов Д.В., Ткаченко Г.А., Пак В.А., Жуков К.В., Монастырский М.В., Бородай Н.В., Мананков В.В., Погасий Н.И., Шпак И.М., Савченко С.С., Лемасова Л.В., Бондарева О.С., Замарина Т.В., Баркова И.А. Особенности эпидемической ситуации по лихорадке Западного Нила в 2013 году в мире и на территории Российской Федерации и прогноз ее развития в 2014 году. *Пробл. особо опасных инф.* 2014; 2:33–9.

5. Путинцева Е.В., Антонов В.А., Викторов Д.В., Смелянский В.П., Жуков К.В., Мананков В.В., Погасий Н.И., Ткаченко Г.А., Шпак И.М., Снатенков Е.А. Особенности эпидемической ситуации по лихорадке Западного Нила в 2012 г. на территории Российской Федерации. *Пробл. особо опасных инф.* 2013; 1:25–9.

6. Субботина Е.Л., Локтев В.Б. Молекулярная эволюция вируса Западного Нила. *Мол. генет. микробиол. и вирусол.* 2014; 1:31–7.

7. Preliminary Maps & Data for 2016 [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA (cited 3 Jan 2017). Available from: <http://www.cdc.gov/westnile/statsmaps/preliminary-mapsdata/index.html>.

8. Learn about the different types of surveillance for West Nile Virus and the reported number of cases in humans, season 2016 [Internet]. Government of Canada (cited 29 Nov 2016). Available from: <http://healthycanadians.gc.ca/diseases-conditions-maladies-affections/disease-maladie/west-nile-nil-occidental/surveillance-eng.php>.

9. West Nile virus – Multistate (Europe) – Monitoring season 2016 [Internet]. Communicable Disease Threats Report (CDTR), Week 49, 28 November – 2 December 2016 (cited 2 Dec 2016). The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Available from: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/communicable-disease-threats-report-19-nov-2016.pdf>.

References

1. L'vov D.K., Shchelkanov M.Yu., Dzharkenov A.F., Galkina I.V., Kolobukhina L.V., Aristova V.A., Al'khovskiy S.V., Prilipov A.G. [Population interactions of West Nile virus with arthropods, vertebrate animals, and humans in the central and lower Volga river delta regions, 2001–2006]. *Vopr. Virusol.* 2009; 54(2):36–43.

2. Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Boroday N.V., Manankov V.V., Tkachenko G.A., Shpak I.M., Viktorov D.V., Toporkov A.V. [West Nile fever across the world and in the Russian Federation in 2015. Forecast of the epidemic situation development in 2016]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2016;

1:33–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2016-1-33-39.

3. Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Pak V.A., Boroday N.V., Zhukov K.V., Manankov V.V., Pogasiy N.I., Tkachenko G.A., Lemasova L.V., Ledeneva M.L., Pakschina N.D., Viktorov D.V., Antonov V.A. [Epidemic situation on West Nile fever in 2014 in the territory of the Russian Federation and around the world, and prognosis for its development in 2015]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2015; 1:36–41.

4. Putintseva E.V., Antonov V.A., Smelyanskiy V.P., Pakschina N.D., Skudareva O.N., Viktorov D.V., Tkachenko G.A., Pak V.A., Zhukov K.V., Monastirskiy M.V., Boroday N.V., Manankov V.V., Pogasiy N.I., Shpak I.M., Savchenko S.S., Lemasova L.V., Bondareva O.S., Zamarina T.V., Barkova I.A. [The features of West Nile fever epidemiological situation in the world and Russia in 2013 and prognosis of its development in 2014]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2014; 2: 33–9.

5. Putintseva E.V., Antonov V.A., Viktorov D.V., Smelyansky V.P., Zhukov K.V., Manankov V.V., Pogasiy N.I., Tkachenko G.A., Shpak I.M., Snatentov E.A. [Peculiarities of epidemiological situation on the West Nile fever in 2012 in the territory of the Russian Federation]. *Probl. Osobo Opasn. Infek.* 2013; 1: 25–9.

6. Subbotina E.L., Loktev V.B. [Molecular Evolution of West Nile virus]. *Mol. Genet. Mikrobiol. Virusol.* 2014; 1:31–7.

7. Preliminary Maps & Data for 2016 [Internet]. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA (cited 3 Jan 2017). Available from: <http://www.cdc.gov/westnile/statsmaps/preliminarymapsdata/index.html>.

8. Learn about the different types of surveillance for West Nile Virus and the reported number of cases in humans, season 2016 [Internet]. Government of Canada (cited 29 Nov 2016). Available from: <http://healthycanadians.gc.ca/diseases-conditions-maladies-affections/disease-maladie/west-nile-nil-occidental/surveillance-eng.php>.

9. West Nile virus – Multistate (Europe) – Monitoring season 2016 [Internet]. Communicable Disease Threats Report (CDTR), Week 49, 28 November – 2 December 2016 (cited 2 Dec 2016). The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Available from: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/communicable-disease-threats-report-19-nov-2016.pdf>.

Authors:

Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Boroday N.V., Alekseychik I.O., Shakhov L.O., Tkachenko G.A., Shpak I.M., Viktorov D.V., Toporkov A.V. Volgograd Research Anti-Plague Institute, 7, Golubinskaya St., Volgograd, 400131, Russian Federation. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Kazorina E.V. Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Об авторах:

Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Бородай Н.В., Алексейчик И.О., Шахов Л.О., Ткаченко Г.А., Шпак И.М., Викторов Д.В., Топорков А.В. Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт. Российская Федерация, 400131, Волгоград, ул. Голубинская, 7. E-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Казорина Е.В. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Поступила 24.01.17.