

DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-17-25

УДК 616.98:578.833.28(470)

И.О. Алексейчик¹, Е.В. Путинцева¹, В.П. Смелянский¹, Н.В. Бородай¹, А.К. Алиева¹, Е.А. Агаркова¹,
С.Н. Чеснокова¹, В.К. Фомина¹, А.А. Батурин¹, К.В. Жуков¹, Л.О. Шахов¹, Н.Д. Пакскина²,
Ю.В. Демина^{2,3}, Е.Б. Ежлова², Д.В. Викторов¹, А.В. Топорков¹

ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ЛИХОРАДКЕ ЗАПАДНОГО НИЛА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2018 г. И ПРОГНОЗ ЕЕ РАЗВИТИЯ НА 2019 г.

¹ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт», Волгоград, Российская Федерация;

²Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Москва, Российская Федерация;

³ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», Москва, Российская Федерация

Эпидемический подъем заболеваемости населения лихорадкой Западного Нила (ЛЗН) в сезон 2018 г. наблюдался на территории стран-членов Европейского Союза и граничащих с ними государств и превысил значения всех ранее зафиксированных эпидемических подъемов 2010–2012 гг. Рост заболеваемости зарегистрирован в США и Канаде, однако он не превысил показателей эпидемических подъемов 2007–2012 гг. На территории Российской Федерации эпидемический процесс ЛЗН активизировался, в основном, на территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. В целом по России показатели заболеваемости в 2018 г. в два раза ниже среднееголетних, но заметно превысили 2017 г. Эпидемический процесс имел ряд особенностей в сезонности проявления, структуре заболеваемости и клиническом проявлении ЛЗН. Генотипирование выделенных фрагментов РНК ВЗН из клинического и биологического материала показало, что на европейской части России циркулировали 1-й, 2-й и 4-й генотипы вируса Западного Нила. Прогноз развития эпидемической ситуации в 2019 г. предполагает дальнейший рост заболеваемости и не исключает возможности значительного локального повышения заболеваемости ЛЗН в отдельных субъектах Российской Федерации.

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила (ЛЗН), вирус Западного Нила (ВЗН), эпидемическая ситуация.

Корреспондирующий автор: Алексейчик Инга Олеговна, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Для цитирования: Алексейчик И.О., Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Бородай Н.В., Алиева А.К., Агаркова Е.А., Чеснокова С.Н., Фомина В.К., Батурин А.А., Жуков К.В., Шахов Л.О., Пакскина Н.Д., Демина Ю.В., Ежлова Е.Б., Викторов Д.В., Топорков А.В. Особенности эпидемической ситуации по лихорадке Западного Нила на территории Российской Федерации в 2018 г. и прогноз ее развития на 2019 г. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2019; 1:17–25. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-17-25

I.O. Alekseychik¹, E.V. Putintseva¹, V.P. Smelyansky¹, N.V. Boroday¹, A.K. Alieva¹, E.A. Agarkova¹,
S.N. Chesnokova¹, V.K. Fomina¹, A.K. Baturin¹, K.V. Zhukov¹, L.O. Shakhov¹, N.D. Pakskina²,
Yu.V. Demina^{2,3}, E.B. Ezhlova², D.V. Viktorov¹, A.V. Toporkov¹

Peculiarities of the Epidemic Situation on West Nile Fever in the Territory of the Russian Federation in 2018 and Forecast of its Development in 2019

¹Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russian Federation;

²Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Moscow, Russian Federation;

³Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russian Federation

Abstract. The epidemic rise in the incidence of West Nile fever (WNF) in the season of 2018 was observed in the countries of the European Union (EU) and bordering states and exceeded the values of all previously recorded epidemic rises of 2010–2012. An increase in the incidence rate was registered in the USA and Canada, however, it did not exceed the indicators of epidemic rises of 2007–2012. In the territory of the Russian Federation, the WNF epidemiological process became more intense mainly in the territory of the Southern and North Caucasian Federal Districts. In general, in Russia, the incidence rates were 2 times lower than the average annual rates, but significantly exceeded those of 2017. The epidemic process had a number of peculiarities in the seasonality, the structure of morbidity and the clinical manifestation of WNF. Genotyping of the isolated WNV RNA fragments from clinical and biological material showed that I, II and IV West Nile virus genotypes were circulating in the European part of Russia. Forecast of epidemic situation development in 2019 reveals further increase in the incidence and does not exclude the possibility of a significant local increase of WNF incidence in certain regions of Russia.

Keywords: West Nile fever (WNF), West Nile virus (WNV), epidemic situation.

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

Corresponding author: Inga O. Alekseychik, e-mail: vari2@sprint-v.com.ru.

Citation: Alekseychik I.O., Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Boroday N.V., Alieva A.K., Agarkova E.A., Chesnokova S.N., Fomina V.K., Baturin A.K., Zhukov K.V., Shakhov L.O., Pakskina N.D., Demina Yu.V., Ezhlova E.B., Viktorov D.V., Toporkov A.V. Peculiarities of the Epidemic Situation on West Nile Fever in the Territory of the Russian Federation in 2018 and Forecast of its Development in 2019. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsij [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; 1:17–25. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-17-25

Received 29.01.19. *Accepted* 11.02.19.

Характеристика эпидемической ситуации по ЛЗН в Европейском регионе. Тенденция постепенного роста заболеваемости ЛЗН в странах Европейского Союза (ЕС) и сопредельных с ними странах, начавшаяся с 2015 г. (130 случаев в 2015 г. и 203 случая в 2017 г.), в сезон 2018 г. привела к эпидемическому подъему заболеваемости [1]. По данным Европейского центра по предотвращению и контролю за заболеваниями (ECDC), в 2018 г. в странах Европейского региона зарегистрировано 2083 случая заболевания ЛЗН (летальность 8,6 %), из них:

- в странах ЕС – 1503 случая, в том числе в Италии – 576 (46 летальных), Греции – 311 (47 летальных), Румынии – 277 (43 летальных), Венгрии – 215 (1 летальный), Хорватии – 53, Франции – 27, Австрии – 20, Болгарии – 15 (2 летальных), Чешской Республике – 5 (1 летальный), Словении – 3, Кипре – 1;

- в граничащих с ЕС странах – 580 случаев ЛЗН, в том числе в Сербии – 415 (35 летальных), Израиле – 128, Турции – 23 (3 летальных), Косово – 14 (3 летальных) [2].

Резкий рост числа случаев ЛЗН в 2018 г. в странах Европейского союза, главным образом, связан с ранним началом сезона передачи инфекции в регионе. Весенне-летний период характеризовался высокими температурами и чередованием обильных осадков с засушливой погодой. Такой температурно-влажностный режим оказался оптимальным для активного размножения комаров-переносчиков ВЗН и распространения вируса.

За время наблюдения за ЛЗН в Европе (с 1950-х годов) самая крупная вспышка инфекции произошла в 1996–1997 гг. в Румынии с летальностью 4,3 % (по некоторым публикациям – 9 %), тогда как в сезон 2018 г. смертельные исходы в Румынии составили 15 %. В последний период выраженные эпидемические проявления наблюдались в Греции (2010, 2012 гг.), Италии (2013), Израиле (2013), Сербии (2013), в среднем в этих странах летальность не превышала 6 %.

Таким образом, в Европейском регионе наблюдается эпидемический подъем заболеваемости практически на всех эндемичных территориях во всех эндемичных странах с высокой, ранее не наблюдавшейся, смертностью. По опубликованным данным, на этих территориях циркулируют 1-й и 2-й генотипы ВЗН, но в 2018 г., как и в предыдущие годы, на всей территории Южной, Восточной и Центральной Европы доминирует 2-й генотип с момента его первого обнаружения в Венгрии в 2008 г. [3].

Таким образом, в сезон 2018 г. на территории стран ЕС и (прилегающих к ним) наблюдался эпидемический подъем заболеваемости ЛЗН с численностью заболевших, превышающей таковую в годы ранее зафиксированных эпидемических подъемов (2010 г. – 325 случаев, 2012 г. – 517) [4].

По данным официальных источников (ECDC, CDC, РНАС), в сезон 2018 г. заболеваемость ЛЗН на

Европейском континенте была соизмерима с заболеваемостью в Северо-Американском регионе (как по численности заболевших, так и по показателям летальности), что, возможно, может свидетельствовать об изменении свойств возбудителя и максимальной адаптации ВЗН 2-го генотипа, доминирующего на Европейском континенте, к местной орнитофауне и комарам-переносчикам инфекции. Кроме этого, по видимому, штаммы ВЗН, обусловившие эпидемическое повышение на Европейском континенте, обладали повышенной вирулентностью.

Характеристика эпидемической ситуации по ЛЗН на Северо-Американском континенте. По данным Центра по контролю и предотвращению заболеваний США (CDC), в 2018 г. зарегистрировано 2544 случая ЛЗН, в т. ч. 63 % с нейроинвазивной формой инфекции, летальность составила 5,4 %. Количество выявленных случаев заболевания в сезон 2018 г. было выше сезона 2017 г. (1984 сл.) [1]. По данным CDC, на территории США циркулирует 1-й генотип ВЗН [5].

По данным Агентства общественного здравоохранения Канады (РНАС), в 2018 г. зарегистрировано 367 случаев заболевания ЛЗН, из них 55 % нейроинвазивной формы и 26 случаев с летальным исходом (7 %), что значительно превышает показатель 2017 г. (200 сл.) [1, 6].

В США за последние 5 лет тенденция к росту заболеваемости ЛЗН отсутствовала. В сезон 2018 г. в целом уровень заболеваемости не превышал уровня эпидемической активности 2012 г. (4249 сл.) [4].

В Канаде за последние 5 лет наметилась тенденция к росту заболеваемости, однако ее уровень в сезон 2018 г. был значительно ниже 2007 г. – года эпидемической активности (2215 сл.), и ниже заболеваемости 2012 г. (428 сл.) – года эпидемической активности на большей части Северо-Американского континента [4].

Официальных статистических данных о заболеваемости ЛЗН в других странах Северо-Американского континента нет.

Характеристика эпидемической ситуации по ЛЗН в Российской Федерации (РФ). Эпидемическая ситуация по лихорадке Западного Нила в 2018 г. в России характеризовалась следующими проявлениями.

Показатель заболеваемости ЛЗН в 2018 г. в среднем по России (76 случаев, 0,05/100 тыс.) в 2,2 раза ниже среднесноголетнего (за 10 лет, 162,5 случаев, 0,11/100 тыс.), но заметно выше показателя 2017 г. (12 случаев, 0,008/100 тыс.) [1].

Случаи заболевания населения ЛЗН зарегистрированы в 12 субъектах РФ (2017 г. – 7 субъектах) шести федеральных округов: Северо-Западном – 1 случай (Санкт-Петербург), Центральном – 2 (Воронежская область), Приволжском – 3 (Саратовская область – 2, Республика Татарстан – 1), Южном – 66 (Астраханская – 9, Волгоградская – 28, Ростовская – 25, Краснодарский край – 3, Республика Крым – 1),

Северо-Кавказском – 3 (Ставропольский край – 2, Республика Дагестан – 1), Дальневосточном – 1 (Хабаровский край).

Проявления ЛЗН в сезон 2018 г. характеризовались активизацией эпидемических процессов преимущественно на эндемичных территориях Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. Максимум случаев зарегистрирован в Южном федеральном округе (66; 86 %).

В сезон 2018 г. из 76 зарегистрированных 3 случая (4 %) (в 2017 г. – 42 %) имели завозной характер: завоз ЛЗН на территорию Российской Федерации с заражением в Индии (1 – в Республике Татарстан), с заражением в Греции (1 – в Санкт-Петербурге) и с заражением во Вьетнаме (1 – в г. Хабаровск) [1].

По представленным данным эпидемиологических исследований случаев заболевания, в сезон 2018 г. происходил завоз ЛЗН в субъекты Российской Федерации с заражением в других регионах России (4 %): в Астраханскую область (с заражением в Чеченской Республике – 1), в Ставропольский край (с заражением в Астраханской области – 1, в Республике Калмыкии, оз. Киркита – 1).

Ранее наметившаяся тенденция смещения периода наибольшей регистрации случаев заболевания ЛЗН на период «конец лета–осень» продолжилась в сезон 2018 г. и за последние 6 лет она стала наиболее выраженной. Регистрация первого случая ЛЗН – в марте 2018 г. (завозной). Первые случаи местного заражения выявлены в августе и сразу же с максимальным проявлением (53 %), продолжались в сентябре (37 %) и последние зарегистрированы в октябре (9 %) в Волгоградской области (рис. 1).

В то же время на территории Европейского континента, по данным ECDC, эпидемический сезон по ЛЗН начался в конце мая (в Греции) и закончился в ноябре (в Греции, Турции, Франции), при среднемноголетнем сезоне: июль–октябрь [3].

Как и в предыдущие сезоны, в 2018 г. в России преобладали клинические формы ЛЗН без поражения центральной нервной системы (ЦНС). В среднем по России они составили 74 % от общего числа

зарегистрированных случаев (в 2017 г. – 83 %).

Нейроинвазивные формы ЛЗН отмечены в 26 % от общего числа случаев, и этот показатель значительно превысил аналогичный показатель прошедшего сезона (2017 г. – 17 %) и годов эпидемических подъемов (2010 г. – 10 %, 2012 г. – 17 %) [2, 3]. Клинические случаи с ЦНС зарегистрированы среди больных 55 % субъектов РФ, тогда как среди завозных случаев (из Греции, Индии и Вьетнама) заболеваний с поражением ЦНС не обнаружено. Наибольшее количество зарегистрированных случаев с поражением ЦНС было в Краснодарском крае – 67 %, Астраханской области – 56 %, Воронежской и Саратовской областях – по 50 %.

В сезон 2018 г. отмечено три случая летального исхода (4 %) среди больных старших возрастных групп в Астраханской (74 года), Ростовской (70 лет) и Воронежской (65 лет) областях.

За последние 10 лет наблюдения за эпидемическим процессом ЛЗН в России в структуре форм клинического течения заболевания всегда значительно преобладали среднетяжелые клинические формы, однако в сезон 2018 г. они имели наименьшее значение – 66 % (в 2017 г. – 100 %, в 2010 г. эпидемического подъема – 72 %, в 2012 г. – 71 %). Изменения в структуре произошли за счет увеличения числа тяжелых форм клинического течения (в 2018 г. 20 %, в 2017 г. – 0 %, в годы эпидемического подъема 2010 – 6,5 %, 2012 – 9 %) [1, 4]. Наибольшее количество среднетяжелых форм ЛЗН зарегистрировано в следующих субъектах: в республиках Крым, Дагестан и Ставропольском крае – 100 %, в Астраханской – 89 %, Ростовской – 72 %, Волгоградской и Воронежской областях по 50 %. Наибольшие значения форм ЛЗН с тяжелым клиническим течением заболевания зафиксированы: в Саратовской – 100 %, в Краснодарском крае – 67 %, в Ростовской – 28 % и в Астраханской – 11 % областях.

Заболевания ЛЗН с легким течением отмечались только в Волгоградской области.

Большинство больных, на протяжении всего периода наблюдения за ЛЗН, выявляется в меди-

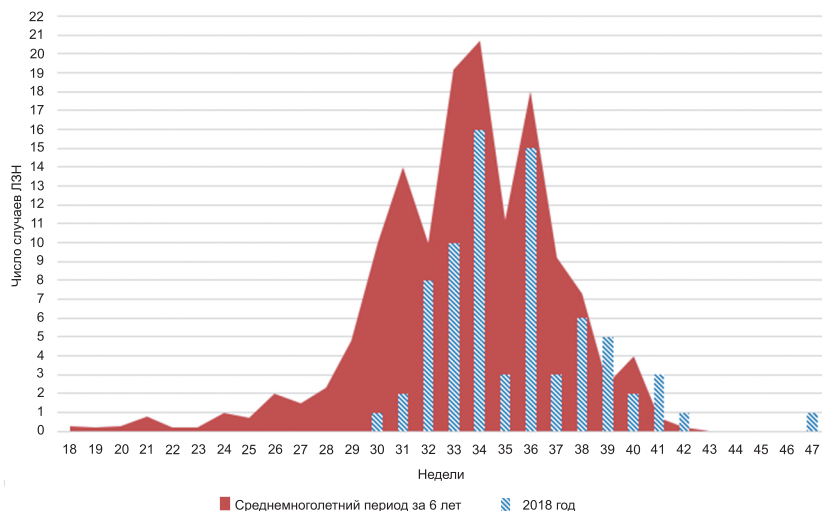


Рис. 1. Число зарегистрированных случаев ЛЗН в период эпидемического сезона 2018 г. в сравнении со среднемноголетними показателями

Fig. 1. The number of the registered WNF cases over the period of epidemic season, 2018 as compared to the average long-term indicators

цинских организациях городских населенных пунктов и преимущественно среди жителей городов. В 2018 г. 72 % случаев ЛЗН зарегистрированы среди городских жителей (2017 г. – 83,3 %, в годы эпидемического подъема: 2012 г. – 73 %, 2010 г. – 81 %). Наибольшее число больных ЛЗН среди жителей сельской местности (67 %) выявлено в Астраханской области.

В сезон 2018 г. ЛЗН среди детей и подростков до 14 лет в целом по России зарегистрирована в 10,5 % случаев в следующих субъектах: Саратовской – все 100 % зарегистрированных больных – дети, в Астраханской – доля детей составила 33 %, а в Волгоградской области – 11 %.

В сезон 2018 г. изменилось соотношение долей различных возрастных групп в структуре заболеваемости: наибольшая регистрация случаев ЛЗН отмечена в категории «60 и более лет» (35 %), что превысило аналогичные показатели предыдущих эпидемических сезонов (2017 г. – 17 %, в период эпидемической активности 2012 г. – 25 %, 2010 г. – 31 %). Доля больных категории «50–59 лет» составила 22 % (2017 г. – 16,7 %, в годы эпидемического подъема 2012 г. – 24 %, 2010 г. – 24 %). Таким образом, в сезон 2018 г. в целом по России значительно доминировали возрастные категории больных старше 50 лет (57 %). Такая ситуация не наблюдалась с 2010 г.

На территории Европейского континента, по данным ECDC, в сезон 2018 г. средний возраст заболевшего ЛЗН составил 66 лет. Это значение сопоставимо с таковым в предыдущие четыре года (средний возраст заболевших от 64,5 до 68 лет) [3].

По данным эпидемиологических исследований, доля заболевших ЛЗН среди неработающего населения (социальные группы «пенсионеры, инвалиды» – 41 %, «неработающие трудоспособного возраста» – 20 % и «дети» – 10 %) составляла в сезон 2018 г. наибольшее значение – 71 % от общего числа зарегистрированных больных (аналогичный показатель в 2017 г. составлял 34 %, в годы эпидемического подъема: 2012 г. – 63 %, 2010 г. – 57 %).

Как и в предыдущие годы (2015, 2016, 2017) в сезон 2018 г. число заболевших мужчин превышало число заболевших женщин (57 и 43 % соответственно); та же тенденция, по данным ECDC, наблюдается и на Европейском континенте [1, 3].

По материалам эпидемиологических исследований, представленным субъектами РФ в Референс-центр, в сезон 2018 г., как и в предыдущие сезоны, большая часть больных (57 %) заразилась по месту постоянного проживания. За пределами основного места жительства заражение ЛЗН произошло примерно в одинаковых долях: на дачах – 23 % и в природных местах массового отдыха – 20 %, в т. ч. в зарубежных странах (Индия, Греция, Вьетнам), где заразилось 4 %. Впервые случаи заболевания ЛЗН выявлены среди российских туристов, отдыхающих на Черноморском побережье Кавказа (Анапа, Краснодарский край).

Климатические особенности сезона 2018 г. Случаи заболевания ЛЗН в эпидемический сезон 2018 г. зарегистрированы только на территории европейской части России (в Хабаровском крае – завозной, в октябре), где в целом отмечалась ранняя весна, засушливый весенне-летний период и продолжительная осень. Практически во всех федеральных округах среднесезонные температуры были выше среднемноголетних значений с мая по октябрь; на эндемичных территориях по ЛЗН на 1,5–4,0 °С. На большей части территории Западной Сибири и Дальнего Востока (Омск, Новосибирск, Хабаровск, Владивосток) среднесезонные температуры весны и осени были выше среднемноголетних значений (на 1–2 °С), температуры лета – ниже или на уровне среднемноголетних показателей.

В целом на европейской части России количество осадков весной и в начале лета (июнь) было ниже среднемноголетних значений (СМЗ), в т. ч. на очаговых территориях по ЛЗН значительно ниже (в июне в Краснодарском крае выпало 11 мм при СМЗ = 86 мм, в Ставропольском крае – 0 мм при СМЗ = 83, в Ростовской области – 3 мм при СМЗ = 65, в Астраханской – 2 мм при СМЗ = 25). В середине лета (июль) засуха продолжалась только в Астраханской области, а на всей территории европейской части количество осадков было значительно выше СМЗ (в Краснодарском крае выпало 117 мм при СМЗ = 56, в Ростовской области – 90 мм при СМЗ = 50, в Крыму – 89 мм при СМЗ = 47, в Ставропольском – 83 мм при СМЗ = 78). Конец лета (август) характеризовался как засушливый на значительной части эндемичных по ЛЗН территорий – осадков выпало ниже СМЗ (кроме Ростовской области).

Таким образом, жаркий и засушливый весенний период, начало и конец лета, теплая и продолжительная осень стали, наиболее вероятно, одним из факторов, определивших повышение уровня заболеваемости ЛЗН на европейской территории Российской Федерации.

Основные результаты энтомологического мониторинга. Анализ энтомологического мониторинга субъектов РФ, проведенный Референс-центром, представлен в табл. 1.

Таким образом, энтомологическая ситуация в регионах в сезон 2018 г. была неоднородной, но на большинстве территорий европейской части страны, Сибири и Дальнего Востока наблюдалось снижение численности переносчиков, в т. ч. на большей части «старых» очагов ЛЗН юга и юго-востока европейской части России.

Лабораторная диагностика. У всех больных ЛЗН в 2018 г. диагноз подтвержден выявлением в твердофазном иммуноферментном анализе (ТИФА) специфических IgM в диагностическом титре. У 24 больных выявлена РНК ВЗН методом ОТ-ПЦР (республики Татарстан и Крым, Волгоградская, Ростовская области и Краснодарский край). В представленном Референс-центру секционном материа-

Таблица 1 / Table 1

Среднесезонный показатель численности комаров р. *Culex* в сезон 2018 г. в субъектах Российской Федерации в сравнении со среднелетним показателем (СМП)

Average seasonal numbers of mosquitoes g. *Culex* during the season of 2018 in the constituent entities of the Russian Federation as compared to the average long-term indicators

Федеральный округ	Городской биотоп			Природный биотоп		
	на уровне СМП	выше СМП	ниже СМП	на уровне СМП	выше СМП	ниже СМП
Центральный ФО	Курская, Рязанская, Московская обл.	Калужская, Орловская обл.	Воронежская, Липецкая, Смоленская обл.	Московская, Орловская, Рязанская обл.	Воронежская, Курская обл.	Смоленская обл.
Северо-Западный ФО	-	Новгородская, Вологодская обл.	-	-	Новгородская обл.	Вологодская обл.
Сибирский ФО	-	Красноярский край	Омская обл., Республика Хакасия	-	Красноярский край	Омская обл., Республика Хакасия
Дальневосточный ФО	Приморский край		Еврейская АО	Приморский край	-	Еврейская АО
Южный ФО	-	-	Волгоградская, Ростовская обл., Краснодарский край, Республики Адыгея, Крым	-	-	Волгоградская, Ростовская обл., Краснодарский край, республики Адыгея, Крым
Приволжский ФО	Республика Марий Эл, Оренбургская обл.	Саратовская обл.	Пензенская обл., Республика Татарстан	-	-	Республики Марий Эл, Татарстан, Оренбургская, Саратовская, Пензенская обл.
Уральский ФО	-	-	Курганская обл.	-	-	Курганская обл.
Северо-Кавказский ФО	Ставропольский край, республики Дагестан, Карачаево-Черкесская	-	республики Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская	Ставропольский край, республики Дагестан, Карачаево-Черкесская	-	республики Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская

ле от трех умерших выделена РНК ВЗН, секвенирование и типирование геномных локусов 5'UTR-protC установило принадлежность фрагментов РНК к 1а генотипу ВЗН (секционный материал из Астраханской области) и ко 2-му генотипу (секционный материал из Воронежской и Ростовской областей). Секвенирование и типирование РНК из клинического материала от больных из Волгоградской области и Республики Крым установило принадлежность фрагментов РНК ВЗН к генотипу 2.

Активное выявление больных ЛЗН среди лихорадящих больных, и имеющих другие сходные с ЛЗН симптомы, начиная с 2013 г. в России неуклонно сокращается. Если такие обследования в 2013 г. проводились в 77 субъектах РФ, то в 2018 г. – в 46, при сокращении объемов обследования [1]. На большей части территории России, несмотря на установление циркуляции ВЗН в 62 субъектах – выявление больных ЛЗН в эпидемический сезон не проводится, таким образом, имеющиеся данные не позволяют составить полную картину об эпидемической ситуации на территории Российской Федерации.

По результатам эпидемиологических исследований случаев заболевания ЛЗН, представленных в Референс-центр, установлено, что в ряде субъектов медицинские учреждения (чаще в сельских районах), а также ведомственные медицинские организации не подготовлены к выявлению больных ЛЗН (не отработан алгоритм действия врача при поступлении температурящего больного в эпидемический сезон), отсутствуют возможности проведения лаборатор-

ных исследований (нет тест-систем для проведения ТИФА и ПЦР). Это приводит к поздней диагностике заболевания или ее отсутствию.

По представленной информации, Референс-центр отмечает, что диагностика заболевания проводится в основном на основе иммунологических исследований (обнаружения IgM антител методом ИФА) и даже при условии раннего обращения больного за медицинской помощью медицинские организации большей части субъектов не в полной мере используют рекомендуемый спектр лабораторных исследований.

Мониторинг возбудителя ЛЗН в субъектах РФ. По представленной в Референс-центр информации, мониторинг циркуляции возбудителя ЛЗН проводился на территории 56 субъектов РФ, эффективность выявления возбудителя и/или его маркеров остается низкой. Всего в субъектах исследовано 17105 проб объектов внешней среды, из них 25 положительных (выявляемость – 0,01 %).

Маркеры ВЗН в носителях выявлены на территории четырех субъектов (2017 г. – 6): Волгоградской области (РНК ВЗН в комарах *Culex* spp., ЦГиЭ), Курской области (антитела к ВЗН у лошадей, ветеринарная служба), Республике Крым (РНК ВЗН в комарах *Culex* spp., ЦГиЭ), Саратовской области (РНК ВЗН, головной мозг сороки, ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб»).

В сезон 2018 г. Референс-центром по мониторингу за возбудителем ЛЗН методом ОТ-ПЦР проведено исследование 1040 проб объектов (птицы,

Таблица 2 / Table 1

Результаты генотипирования РНК ВЗН в пулах комаров в 2018 г. Референс-центром по мониторингу за возбудителем ЛЗН
The results of genotyping of WNV RNA in mosquito pools in 2018, carried out by the Reference Center for monitoring over WNF pathogen

Территория	Генотип 1	Генотип 2	Генотип 4
Волгоградская область	<i>Coquillettidia richiardii</i>	<i>Culex pipiens</i> , <i>Culex modestus</i> , <i>Aedes caspius</i> , <i>Aedes pulchritarsis</i> , <i>Anopheles hyrcanus</i>	<i>Uranotaenia unguiculata</i>
Республика Калмыкия	-	<i>Culex modestus</i>	<i>Uranotaenia unguiculata</i>
Республика Крым	-	-	<i>Culex</i> spp.

клещи, комары, мошки, зайцы, мелкие грызуны). РНК ВЗН выявлена в 76 пробах комаров (выявляемость – 7,3 %). Методами секвенирования и типирования установлена принадлежность выявленных в пулах комаров фрагментов РНК ВЗН к следующим генотипам (табл. 2).

Для изучения популяционного иммунитета к ВЗН в субъектах Российской Федерации в сезон 2018 г. обследованы отдельные группы здорового населения (доноры, животноводы), среди которых выявлены антитела IgG к ВЗН в Центральном федеральном округе от 1 до 14 % (Воронежская, Липецкая, Орловская, Рязанская, Смоленская области), Северо-Западном – до 2 % (Архангельская область), Сибирском от 3 до 40 % (сведения по дифференциации с КВЭ не представлены, Кемеровская область, Красноярский край, Республика Хакасия), Дальневосточном – до 6 % (сведения по дифференциации с КВЭ не представлены, Камчатский край, Магаданская область), Южном – от 7 до 20 % (Астраханская, Волгоградская, Ростовская области, Республика Крым и г. Севастополь), Приволжском – от 1 до 48 % (сведения по дифференциации с КВЭ не представлены, Пензенская, Нижегородская, Самарская области, Пермский край, Удмуртская Республика), Уральском – до 8 % (сведения по дифференциации с КВЭ не представлены, Курганская, Свердловская области), Северо-Кавказском – до 21 % (Республика Дагестан).

Большая иммунная прослойка среди местного населения к ВЗН может свидетельствовать о высоком риске заражения и преобладании инapparантных форм болезни, которые могут определять на территории низкую заболеваемость и относительно легкое течение у больных с клинической симптоматикой ЛЗН.

В последние годы для оценки эпидемиологической характеристики (опасности) природных очагов используется термин «эпидемический потенциал природного очага» – показатель взаимодействия природных и социальных факторов, отражающий степень потенциальной эпидемической опасности природного очага для населения, величина которого пропорциональна количеству контактирующего с природным очагом населения. Зависимость прямая: чем больше людей подвергается риску заражения, тем выше эпидемический потенциал природного очага [7]. Летний период массового отдыха населения совпадает с эпидемическим сезоном по ЛЗН. По

данным туристических агентств, до 27 % населения России проводит свой отдых в массовых рекреационных зонах: в дельте Волги, на озерах Калмыкии, территории Кавказа, побережье Азовского и Черного морей и др. Только в прибрежной зоне Азово-Черноморского региона отдыхает более 5 млн человек в год. Причем организованные и самостоятельные зоны отдыха преимущественно расположены в прибрежной зоне моря, граничащей с мелководными лиманами или заливами – идеальными экосистемами для комаров-переносчиков. Через указанный регион дважды в год пролетает, гнездится и зимует более 300 видов птиц, из которых более 100 являются эпидемически значимыми [8].

Одним из самых интенсивных природных очагов ЛЗН является дельта Волги. Популяционный иммунитет местных жителей достигает в среднем 27 %, а среди возрастной группы 41–50 лет – 40 % [9]. Высокий процент иммунных лиц объясняет относительно небольшую заболеваемость ЛЗН среди местного населения при очень высоком риске заражения.

В природных биоценозах среднего и нижнего поясов дельты Волги циркуляция ВЗН поддерживается орнитофильными комарами, а среди птиц – бакланами, цаплями, лысухами, крачками. Большая часть птиц, гнездящихся и пролетающих через дельту Волги, перезимовывают на африканском континенте. Бакланов рекомендуется рассматривать в качестве индикаторных видов для определения уровня циркуляции ВЗН в природных биоценозах.

Данные серологических обследований птиц в антропогенных очагах эндемичных районов мира – США, Европы и России, указывают на большую степень вовлечения в циркуляцию ВЗН птиц семейства врановых. Из других видов птиц наземного комплекса, у которых установлена зараженность ВЗН, следует назвать голубей. При осуществлении мониторинга возбудителя ЛЗН американские исследователи, главным образом, уделяют большое значение врановым и голубям [10]. Эти виды не являются мигрантами и, следовательно, не принимают участия в заносе вируса из Африки, но после заноса другими видами-мигрантами, вступая в популяционные взаимодействия с вирусом, являются амплификаторами эпизоотического процесса в антропогенном очаге. А виды, относящиеся к дальним мигрантам (кулики, цапли, крачки, некоторые воробьиные), за счет механизма хронического персистирования ВЗН могут

обеспечивать занос популяций вируса с мест зимовок, прежде всего из Африки, на территории гнездования. Поэтому эти виды могут рассматриваться в мониторинге как показатель заноса ВЗН и величины эпидемиологического потенциала очага.

Вирус Западного Нила обнаружен у различных видов птиц (с 1999 г. более чем у 300 видов) [11]. Известно, что некоторые птицы, особенно вороны и сойки, заболевают и погибают от инфекции. По данным CDC, мониторинг и исследование мертвых птиц – один из способов проверить наличие ВЗН в окружающей среде. Программы мониторинга в отдельных штатах включают систему наблюдения гражданами, которые сообщают местным властям о местах нахождения мертвых птиц. В сезон 2018 г. в 48 штатах США выделен вирус Западного Нила от птиц и комаров [11].

Домашние животные (прежде всего лошади, крупный рогатый скот) могут выступать в роли доступных и эффективных индикаторов активности циркуляции ВЗН. Так, в сезон 2018 г. в странах ЕС наряду с повышенной заболеваемостью населения отмечено 285 (в сезон 2017 г. – 127) случаев заболевания среди лошадей (в Италии – 149, в Венгрии – 91, Греции – 15, Франции – 13, Испании – 9, Австрии – 2, Румынии – 2, Германии – 2, Словении – 1, Португалии – 1) [2]. В циркуляцию ВЗН широко вовлекаются все виды сельскохозяйственных животных, из которых лошади и крупный рогатый скот могут служить в качестве маркерных видов для определения уровня циркуляции вируса и его ареала при проведении серологического мониторинга.

По официальным данным национального отчета об эпидемиологическом надзоре в Канаде [12], в сезон 2018 г. выявлено 48,8 % положительных проб на ВЗН среди мертвых птиц (144 из 295) и 3 % проб комаров (571 из 17565). По данным Канадского агентства продовольственной инспекции (CFIA), ВЗН выявлен у 123 лошадей в пяти провинциях, что свидетельствует о значительном заносе ВЗН на территорию Канады в 2018 г.

При анализе мониторинга возбудителя ЛЗН в объектах внешней среды, проводимых в субъектах Российской Федерации в 2018 г., установлено, что в структуре исследований наибольшая составляющая приходится на исследование иксодовых клещей – 40 %, всех видов комаров – 33 %, мелких млекопитающих – 21 %, птиц – 4 %, лошадей и крупного рогатого скота – 2 %. Общая выявляемость маркеров ВЗН составила 0,01 %.

Климатические особенности сезона 2018 г. и высокая интенсивность заноса возбудителя из средиземноморского узла концентрации перелетных птиц и очагов Северной Африки стали, наиболее вероятно, одними из факторов, определивших повышение уровня заболеваемости ЛЗН на европейской территории Российской Федерации, несмотря на то, что среднесезонная численность переносчиков была ниже среднесезонных показателей.

Заболеваемость ЛЗН в среднем по России (76 случаев, 0,05/100 тыс.) была в 2,2 раза ниже среднесезонного и соответствовала межэпидемическому периоду с трендом ежегодного повышения.

По результатам секвенирования и типирования фрагментов РНК ВЗН, выделенных из клинического и биологического материала, представленных в Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН, установлена циркуляция на европейской территории России 1-го, 2-го и 4-го геновариантов ВЗН, со значительным преобладанием 2-го генотипа.

Изменения климатических, социальных, экологических и других факторов привели в сезон 2018 г. к изменению проявлений эпидемиологического процесса (длительности эпидемиологического сезона, изменению возрастной структуры заболевших, форм клинического течения заболевания, условий и факторов заражения).

Проведенный Референс-центром анализ показал, что за последние шесть лет в субъектах Российской Федерации наметились тенденции снижения объемов мероприятий по мониторингу ЛЗН. Следует обратить пристальное внимание на структуру и объемы мониторинга возбудителя ЛЗН во внешней среде.

Азово-Черноморский регион, являющийся зоной массового отдыха граждан Российской Федерации и зарубежных стран, является территорией с высоким эпидемическим потенциалом, что требует неотлагательных мер по улучшению надзора за эпидемической ситуацией и совершенствования методов мониторинга возбудителя ЛЗН, а также активного выявления больных ЛЗН в течение эпидемического сезона.

Прогноз развития эпидемической ситуации по ЛЗН в Российской Федерации на 2019 г.

Распространение возбудителя и проявления ЛЗН на той или иной территории определяются целым комплексом биотических (наличие возбудителя, видовое разнообразие и численность носителей, переносчиков, возможность контакта с населением) и абиотических факторов (температура воздуха, относительная влажность, режим осадков) [9, 13, 14]. Потенциальный нозоареал ЛЗН в Российской Федерации, оцененный с учетом влияния различных факторов [15], приведен на рис. 2.

Согласно кратко- и среднесрочным климатическим прогнозам, подготовленным организациями Росгидромета (Гидрометцентром России, Северо-Евразийским Климатическим Центром, ГГО им. А.И. Воейкова, ААНИИ, СибНИГМИ, ДВНИГМИ), в 2019 г. в зимний период на большей части территории России температурный фон ожидается около и выше среднесезонных значений. Среднемесячные температуры воздуха выше нормы ожидаются на большей части территорий ЮФО и СКФО, ниже среднесезонных показателей – на территориях СЗФО, севере Уральского и Сибирского регионов, большей части Якутии и Чукотки. Зимний режим атмосферных осадков в среднем по России не превысит норму.

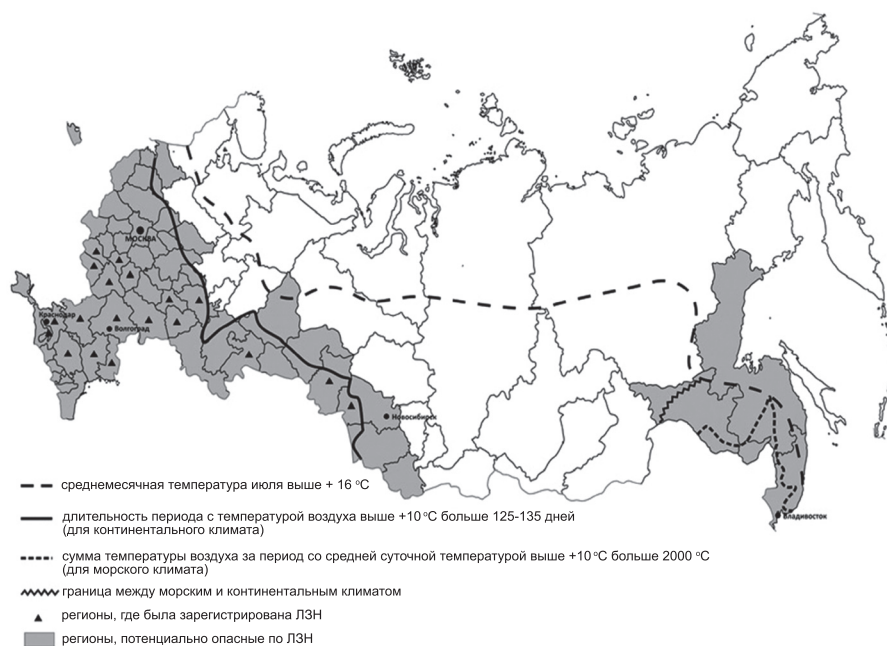


Рис. 2. Потенциальный нозоареал ЛЗН на территории России [15]

Fig. 2. Potential nosoarea of WNV in Russia

Весна прогнозируется поздней и затяжной, с возможностью осадков в виде снега в конце апреля–начале мая. Исключение составят районы Причерноморья, где можно ожидать потепления до 17–20 °С. В центральных областях европейской части прогнозируемые значения температур составляют 7–8 °С, с резкими ночными понижениями.

Для летних месяцев прогнозируется мягкая, постепенно повышающаяся температура. В июне и августе температура прогнозируется ниже или на уровне среднееголетних значений для большинства территорий страны, вместе с тем, летние температурные пики возможны для отдельных территорий юга и юго-востока европейской части, в том числе причерноморских регионов.

Температурный фон осени в целом на большей части территории России ожидается около и выше средних многолетних значений, за исключением северных регионов.

Ожидаемые климатические параметры предстоящего сезона, многолетние данные мониторинга за циркуляцией вируса, а также данные о динамике заболеваемости ЛЗН в предыдущие периоды позволяют прогнозировать, что в 2019 г. следует ожидать дальнейшего роста интенсивности проявлений ЛЗН, прежде всего на эндемичных территориях юга и юго-востока европейской части страны. Локальные подъемы заболеваемости высоковероятны для субъектов ЮФО и СКФО. Рост заболеваемости ЛЗН на этих территориях может сопровождаться ростом показателя летальности, учитывая тенденцию постоянного увеличения доли больных старшего возраста и детей, а также низкий уровень готовности медицинских организаций к своевременной диагностике ЛЗН на отдельных территориях. Эпидемиологический риск по ЛЗН для рекреационных зон регионов черноморского побережья следует считать высоким.

Разработка эффективных противоэпидемиче-

ских и профилактических мероприятий, направленных на снижение риска возникновения эпидемического уровня заболеваемости населения, возможна лишь на основе осуществления действенного эпидемиологического надзора и оптимизации эпидемиологического мониторинга [16].

Наиболее эффективным в мониторинге ЛЗН является обследование маркерных видов сельскохозяйственных животных (лошадей, крупного рогатого скота) серологическими методами и маркерных видов птиц (врановых в антропогенных, и бакланов в природных биоценозах) методом ОТ-ПЦР, по результатам которых можно оценить активность циркуляции возбудителя. Исследования комаров-переносчиков на зараженность ВЗН также могут дать важные сведения относительно активности природного очага и позволить прогнозировать развитие эпидемической ситуации по ЛЗН на конкретной территории.

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, предоставивших данные для проведения эпидемиологического анализа.

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

Список литературы

1. Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Алексейчик И.О., Бородай Н.В., Чеснокова С.Н., Алиева А.К., Агаркова Е.А., Батурич А.А., Викторов Д.В., Топорков А.В. Итоги мониторинга возбудителя Западного Нила в 2017 г. на территории Российской Федерации. Прогноз развития ситуации в 2018 г. в России. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2018; 1:56–62. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-56-62.
2. Epidemiological update: West Nile virus transmission season in Europe, 2018. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). [Электронный ресурс]. URL: <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2018> (дата обращения 17.12.2018).

3. Haussig J.M., Young J.J., Gossner C.M., Mezei E., Bella A., Sirbu A., Pervanidou D., Drakulovic M.B., Sudre B. Early start of the West Nile fever transmission season 2018 in Europe. *Euro Surveil.* 2018; 23(32):1800428. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.32.1800428.

4. Preliminary Maps & Data for 2018. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/westnile/statsmaps/preliminarymapsdata2018/index.html> (дата обращения 08.01.2019).

5. West Nile virus weekly surveillance and monitoring. Government of Canada. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/west-nile-virus/surveillance-west-nile-virus/west-nile-virus-weekly-surveillance-monitoring.html> (дата обращения 15.12.2018).

6. 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. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2013; 1:25–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2013-1-25-29.

7. Куклев Е.В., Солдаткина И.С., Хотько И.И. Эпидемический потенциал природных очагов чумы и его оценка. В кн.: Эпидемиология и профилактика природно-очаговых инфекций. Саратов; 1981. С. 3–8.

8. Русев И.Т., Закусило В.Н., Винник В.Д. Эколого-фаунистические предпосылки циркуляции арбовирусов в Северо-Западном Причерноморье. *Vestnik Dnepropetrovskogo Universiteta. Biologiya. Meditsina.* 2011; 2(2):95–109.

9. Львов Д.К. Руководство по вирусологии: Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство»; 2013. 133 с.

10. Gibbs S.E., Hiffman D.M., Stark L.M., Marlenee N.L., Blitvich B.J., Beaty B.J., Stallknecht D.E. Persistence of antibodies to West Nile virus in naturally infected rock pigeons (*Columba livia*). *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 2005. 12:665–7. DOI: 10.1128/CDLI.12.5.665-667.2005.

11. West Nile Virus & Dead Birds. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/westnile/dead-birds/index.html> (дата обращения 18.12.2018).

12. West Nile Virus national surveillance report: November 4 – November 10, 2018. Government of Canada. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/diseases-conditions/west-nile-virus-surveillance/2018/november-4-november-10-week-45.html> (дата обращения 11.12.2018).

13. Сафронов В.А., Смоленский В.Ю., Смелянский В.П., Савченко С.Т., Раздорский А.С., Топорков В.П. Оценка динамики эпидемических проявлений лихорадки Западного Нила в Волгоградской области в зависимости от климатических условий, предшествующих началу эпидемического сезона. *Вопросы вирусологии.* 2014; 59(6):42–6.

14. Paull S.H., Horton D.E., Ashfaq M., Rastogi D., Kramer L.D., Diffenbaugh N.S., Kilpatrick A.M. Drought and immunity determine the intensity of West Nile virus epidemics and climate change impacts. *Proc. Biol. Sci.* 2017; 284(1848):20162078. DOI: 10.1098/rspb.2016.2078.

15. Адищева О.С., Малхазова С.М., Орлов Д.С. Распространение лихорадки Западного Нила в России. *Вестник Московского университета. Серия 5. География.* 2016; 4:48–54.

16. Черкасский Б.Л. Руководство по общей эпидемиологии. М.: Медицина; 2001. 560 с.

References

1. Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Alekseychik I.O., Boroday N.V., Chesnokova S.N., Alieva A.K., Agarkova E.A., Baturin A.A., Viktorov D.V., Toporkov A.V. [Results of monitoring over the West Nile fever pathogen in the territory of the Russian Federation in 2017. Forecast of epidemic situation development in Russia in 2018]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections].* 2018; 1:56–62. DOI: 10.21055/0370-1069-2018-1-56-62.

2. Epidemiological update: West Nile virus transmission season in Europe, 2018. The European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). [Internet]. (Cited 17 Dec 2018). Available from: <https://ecdc.europa.eu/en/news-events/epidemiological-update-west-nile-virus-transmission-season-europe-2018>.

3. Haussig J.M., Young J.J., Gossner C.M., Mezei E., Bella A., Sirbu A., Pervanidou D., Drakulovic M.B., Sudre B. Early start of the West Nile fever transmission season 2018 in Europe. *Euro Surveil.* 2018; 23(32):1800428. DOI: 10.2807/1560-7917.ES.2018.23.32.1800428.

4. Preliminary Maps & Data for 2018. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA. [Internet]. (Cited 08 Jan 2019). Available from: <https://www.cdc.gov/westnile/statsmaps/preliminarymapsdata2018/index.html>.

5. West Nile virus weekly surveillance and monitoring.

Government of Canada. [Internet]. (Cited 15 Dec 2018). Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/west-nile-virus/surveillance-west-nile-virus/west-nile-virus-weekly-surveillance-monitoring.html>.

6. Putintseva E.V., Antonov V.A., Viktorov D.V., Smelyansky V.P., Zhukov K.V., Manankov V.V., Pogasy N.I., Tkachenko G.A., Shpak I.M., Snatenkov E.A. [Peculiarities of epidemiological situation on the West Nile fever in 2012 in the territory of the Russian Federation]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections].* 2013; 1:25–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2013-1-25-29.

7. Kulev E.V., Soldatkin I.S., Khot'ko I.I. [Epidemic potential of natural plague foci and their assessment]. In: [Epidemiology and Prophylaxis of Natural-Focal Infections]. Saratov; 1981. P. 3–8.

8. Rusev I.T., Zakusilo V.N., Vinnik V.D. [Ecological and faunistic background of arbovirus circulation in north-west coast of the Black Sea]. *Vestnik Dnepropetrovskogo Universiteta. Biologiya. Meditsina.* 2011; 2(2):95–109.

9. L'vov D.K. [Guidelines on Virology: Viruses and Viral Infections in Humans and Animals]. M.: "Medical Information Agency"; 2013. 133 p.

10. Gibbs S.E., Hiffman D.M., Stark L.M., Marlenee N.L., Blitvich B.J., Beaty B.J., Stallknecht D.E. Persistence of antibodies to West Nile virus in naturally infected rock pigeons (*Columba livia*). *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 2005. 12:665–7. DOI: 10.1128/CDLI.12.5.665-667.2005.

11. West Nile Virus & Dead Birds. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), USA. [Internet]. (Cited 18 Dec 2018). Available from: <https://www.cdc.gov/westnile/dead-birds/index.html>.

12. West Nile Virus national surveillance report: November 4 – November 10, 2018. Government of Canada. [Internet]. (Cited 11 Dec 2018). Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/publications/diseases-conditions/west-nile-virus-surveillance/2018/november-4-november-10-week-45.html>.

13. Safronov V.A., Smolensky V.Yu., Smelyansky V.P., Savchenko S.T., Razdorsky A.S., Toporkov V.P. [Assessment of the dynamics of epidemic manifestations of West Nile fever in the Volgograd Region, depending on the climatic conditions preceding the onset of the epidemic season]. *Voprosy Virusologii.* 2014; 59(6):42–6.

14. Paull S.H., Horton D.E., Ashfaq M., Rastogi D., Kramer L.D., Diffenbaugh N.S., Kilpatrick A.M. Drought and immunity determine the intensity of West Nile virus epidemics and climate change impacts. *Proc. Biol. Sci.* 2017; 284(1848):20162078. DOI: 10.1098/rspb.2016.2078.

15. Adishcheva O.S., Malkhazova, S.M., Orlov D.S. [The spread of West Nile fever in Russia]. *Bulletin of Moscow University. Series 5. Geography.* 2016; (4):48–54.

16. Cherkassky B.L. [Guidelines on General Epidemiology]. M.: "Meditsina"; 2001. 560 p.

Authors:

Alekseychik I.O., Putintseva E.V., Smelyansky V.P., Boroday N.V., Alieva A.K., Agarkova E.A., Chesnokova S.N., Fomina V.K., Baturin A.K., Zhukov K.V., Shakhov L.O., 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.

Pakskina N.D., Demina Yu.V., Ezhlova E.B. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation.

Demina Yu.V. Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare; 18, Bld. 5 and 7, Vadkovsky Pereulok, Moscow, 127994, Russian Federation. Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; 2/1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russian Federation.

Об авторах:

Алексейчик И.О., Путинцева Е.В., Смелянский В.П., Бородай Н.В., Алиева А.К., Агаркова Е.А., Чеснокова С.Н., Фомина В.К., Батурин А.А., Жуков К.В., Шахов Л.О., 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.

Пакскина Н.Д., Демина Ю.В., Ежлова Е.Б. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7.

Демина Ю.В. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; Российская Федерация, 127994, Москва, Вадковский переулок, дом 18, строение 5 и 7. Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; Российская Федерация, 125993, Москва, ул. Баррикадная, 2/1.

Поступила 29.01.19.
Принята к публ. 11.02.19.