

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-5-13-23>

Актуальные проблемы эпидемиологического надзора за лихорадкой Западного Нила в России и пути его совершенствования

С. К. Удовиченко*, Е. В. Путинцева, Е. А. Гусев, А. В. Топорков

ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт»
Роспотребнадзора, г. Волгоград

Резюме

Актуальность настоящей работы определяет получение новых данных о географии распространения и проявлениях эпидемического процесса лихорадки Западного Нила в России в результате поисковых научных исследований и систематизации результатов многолетнего (с 2010 г.) мониторинга возбудителя этой инфекции. **Цель.** Оценка состояния и эффективности эпидемиологического надзора за ЛЗН и оптимизация его методического и научно-практического обеспечения. **Материалы и методы.** Использованы отчетные данные Управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, поступившие в Референс-центр по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила, материалы научных публикаций и результаты собственных исследований. Основной метод исследования – эпидемиологический ретроспективно-аналитический. **Результаты и обсуждение.** Обозначены проблемы мониторинга возбудителя лихорадки Западного Нила, затрудняющие получение объективных данных о проявлениях эпидемического и эпизоотического процессов, частоте контактов населения с возбудителем болезни, и возможность разработки эпидемиологических прогнозов. Рассмотрены ключевые направления совершенствования системы мониторинга возбудителя лихорадки Западного Нила: проведение активных рекогносцировочных обследований, направленных на уточнение нозоареала; выполнение оценочного районирования территории России; установление минимальных объемов эпизоотологического мониторинга; обеспечение готовности медицинских организаций к выявлению и диагностике случаев заболеваний; усиление организационной и контрольной функций Управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, периодичность проведения на административных территориях исследований по изучению уровня иммунной прослойки населения к вирусу Западного Нила и дифференциации иммунного ответа к вирусу клещевого энцефалита. **Заключение.** Предложенный комплекс мер позволит повысить объективность и достоверность информации, получаемой в рамках функционирования системы эпидемиологического надзора, своевременно скорректировать профилактические мероприятия и максимально взять под контроль развитие эпидемиологической ситуации на территории. Все предложения по совершенствованию мероприятий эпидемиологического надзора за ЛЗН нашли отражение в ежегодных методических письмах Референс-центра в Управления Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, а также в проекте методических указаний федерального уровня внедрения «Эпидемиологический надзор, лабораторная диагностика и профилактика лихорадки Западного Нила».

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила, эпидемиологический надзор, эпизоотологический мониторинг, иммунная прослойка, районирование территории

Конфликт интересов не заявлен.

Для цитирования: Удовиченко С. К., Путинцева Е. В., Гусев Е. А., Топорков А. В. Актуальные проблемы эпидемиологического надзора за лихорадкой Западного Нила в России и пути его совершенствования. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. 2024;23(5):13-23. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-5-13-23>

Actual Problems of Epidemiological Surveillance of West Nile fever in Russia and Ways of Its Improvement

SK Udovichenko**, EV Putintseva, EA Gusev, AV Toporkov

Federal Government Health Institution «Volgograd Plague Control Research Institute» of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, Volgograd, Russia

Abstract

Relevance. The relevance of this work is determined by obtaining new data on the geography of distribution and manifestations of the epidemic process of West Nile fever in Russia as a result of exploratory scientific research and systematization of the results of long-term (since 2010) monitoring of the causative agent of this infection. **Aims:** assessment of the state and effectiveness

* Для переписки: Удовиченко Светлана Константиновна, к. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга, Федеральное казенное учреждение здравоохранения «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 400066, Волгоград, ул. Голубинская, 7. +7 (988) 036-79-55, +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ©Удовиченко С. К. и др.

** For correspondence: Udovichenko Svetlana K., Cand. Sci. (Med.), leading researcher of laboratories of epidemiological analysis and epizootological monitoring of the Federal Government Health Institution «Volgograd Plague Control Research Institute» of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare, 7, st. Golubinskaya, Volgograd, 400066, Russia. +7 (988) 036-79-55, +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ©Udovichenko SK, et al.

of epidemiological surveillance of WNV and optimization of its methodological, scientific and practical support. **Materials & Methods.** We used the reporting data of the Rospotrebnadzor Directorates for the constituent entities of the Russian Federation, received by the Reference Center for monitoring the causative agent of West Nile fever, materials from scientific publications, monographic publications and dissertation research. The main research method is epidemiological. **Results and discussion.** The problems of monitoring the causative agent of West Nile fever are identified, which make it difficult to obtain objective data on the manifestations of epidemic and epizootic processes, the frequency of contacts of the population with the causative agent of the disease, and the possibility of developing epidemiological forecasts. The key areas for improving the monitoring system for the causative agent of West Nile fever are considered: conducting active reconnaissance surveys aimed at clarifying the nosoarea, performing an assessment zoning of the territory of Russia, establishing minimum volumes of epizootological monitoring, ensuring the readiness of medical organizations to identify and diagnose cases of diseases, strengthening organizational and control functions Directorates of Rospotrebnadzor for the constituent entities of the Russian Federation, the frequency of studies in administrative territories to study the immune layer of the population to the West Nile virus and the differentiation of the immune response to the tick-borne encephalitis virus. **Conclusions.** The proposed set of measures will improve the objectivity and reliability of information received within the framework of the functioning of the epidemiological surveillance system, timely adjust preventive measures and take maximum control over the development of the epidemiological situation in the territory.

Keywords: West Nile fever, epidemiological surveillance, epizootological monitoring, study of the immune layer to West Nile virus, zoning of the territory

No conflict of interest to declare.

For citation: Udovichenko SK, Putintseva EV, Gusev EA, Toporkov AV. Actual Problems of Epidemiological Surveillance of West Nile fever in Russia and Ways of Its Improvement. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2024;23(5):13-23 (In Russ.). <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2024-23-5-13-23>

Введение

В Российской Федерации лихорадка Западного Нила (ЛЗН) отнесена к числу энзоотичных природно-очаговых болезней, ассоциированных с риском возникновения чрезвычайной ситуации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения и требующих проведения мероприятий эпидемиологического надзора и санитарной охраны территории [1,2]. Основными аргументами, определившими необходимость изучения природных очагов ЛЗН и проведения усиленного эпидемиологического надзора на национальном уровне, послужили продолжающаяся территориальная экспансия возбудителя, вспышечный характер проявлений эпидемического процесса, возникновение заболеваний с тяжелым клиническим течением и высокой летальностью (до 30% при нейроинвазивных формах) [3,4].

Учету и регистрации в статистических отчетных формах как самостоятельная нозологическая форма ЛЗН стала подлежать с 2002 г. Однако значимость ЛЗН для национального эпидемиологического надзора нормативно закреплена несколько позднее, в 2008 г., когда в СП 3.4.2318-08 «Санитарная охрана территории Российской Федерации» каждый случай заболевания определен как чрезвычайная ситуация санитарно-эпидемиологического характера. В тот же временной период на функциональной основе создана трехуровневая структура диагностики возбудителей инфекционных болезней I–IV групп патогенности, включая ВЗН, а также организован Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН. Комплекс мероприятий эпидемиологического

надзора за ЛЗН и его лабораторного обеспечения в России впервые регламентирован нормативно-методическими документами только в 2010 г. В качестве основных направлений мониторинга возбудителя ЛЗН обозначены: мероприятия по выявлению больных ЛЗН, наблюдение за численностью и инфицированностью популяций основных носителей и переносчиков; изучение иммунной прослойки выборочных групп населения. Впервые был определен круг подлежащих обследованию на наличие маркеров ЛЗН в сезон возможной передачи возбудителя больных – пациентов с серозными менингитами, менингоэнцефалитами, а также с проявлениями инфекций вирусной этиологии с общим интоксикационным синдромом без выраженных катаральных явлений [5]. Таким образом, точкой отсчета при проведении оценки качества осуществления мероприятий эпидемиологического надзора за ЛЗН на национальном уровне фактически является 2010 г. С этого момента организации системы надзорных мероприятий за ЛЗН в России накоплен большой массив данных о структуре, объемах и результатах мониторинговых исследований эпидпроцесса ЛЗН, требующих обобщения и оценки [6,7]. Необходимо проанализировать причины отсутствия регистрации заболеваемости ЛЗН населения в регионах России с ранее установленным эпизоотическим процессом и/или выявленной иммунной прослойкой к возбудителю ЛЗН (более 30 субъектов РФ), а также существования так называемых «белых пятен» – территорий, где циркуляция вируса Западного Нила (ВЗН) не подтверждена. Результаты таких исследований позволят поставить новые задачи по мониторингу

возбудителя ЛЗН и наметить пути совершенствования эпидемиологического надзора с учетом современных эпидемиологических реалий.

Цель – оценка состояния и эффективности эпидемиологического надзора за ЛЗН и оптимизация его методического и научно-практического обеспечения.

Материалы и методы

В качестве материалов использованы отчетные данные Управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, которые поступили в Референс-центр по мониторингу за возбудителем лихорадки Западного Нила, функционирующий на базе ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, материалы научных публикаций и также результаты собственных исследований. Основной метод исследования – эпидемиологический ретроспективно-аналитический. Анализировались данные за 2010–2023 гг. о количестве обследованных пациентов на наличие маркеров болезни, объемах и результатах серологических исследований с целью изучения иммунной прослойки к ВЗН в субъектах Российской Федерации, поскольку сведения за более ранний временной период отсутствуют. Оценка эпизоотологического мониторинга выполнена по его результатам за 2013–2023 гг. (до 2013 г. данные представлены отдельными субъектами и потому не репрезентативны). Собственные исследования клинического и зоо-энтомологического материала на наличие маркеров ЛЗН с целью изучения интенсивности циркуляции ВЗН в центральных и южных регионах европейской части России проведены в 2020–2023 гг.

Статистическая обработка результатов исследований выполнена путем расчета стандартных ошибок показателей, коэффициента корреляции Пирсона (R) при 95% доверительном интервале (ДИ) и уровне статистической значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Проведенный анализ отчетных форм, представленных в Референс-центр по мониторингу за возбудителем ЛЗН Управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, показал, что в 2010–2023 гг. активный мониторинг заболеваемости ЛЗН осуществлялся в среднем ежегодно в $43,2 \pm 4,1$ субъектах, изучение иммунной структуры населения – $42,9 \pm 5,1$, эпизоотологическое обследование – $66,5 \pm 2,0$. Таким образом, несмотря на включение ЛЗН в перечень нозологий, представляющих реальную угрозу для санитарно-эпидемиологического благополучия населения, эпидемиологический надзор за этой инфекционной болезнью на системном уровне до настоящего времени не проводится в 44 (52%) административных территориях России (новые субъекты в анализ не включены). Обращает на себя внимание

различие в 1,5 раза в количестве территорий, осуществляющих соответственно эпидемиологический и эпизоотологический мониторинги. Из представленных данных можно сделать вывод, что, несмотря на проведение зоо-энтомологических исследований, в отдельных субъектах не организована работа по изучению интенсивности контакта населения с возбудителем болезни.

Ведущей причиной, препятствующей адекватному планированию и проведению мониторинговых исследований, на наш взгляд, является отсутствие свидетельств циркуляции ВЗН на территории. Получение таких данных служит основанием для разработки мероприятий по профилактике ЛЗН и их включения в Комплексный план мероприятий по санитарной охране территории субъекта Российской Федерации. В то же время при отсутствии на территории программы мониторинговых исследований подтвердить циркуляцию ВЗН не представляется возможным, т. е. возникает замкнутый круг.

Здесь необходимо отметить, что наши представления о территориальном распространении ВЗН в России претерпели изменения и продолжают расширяться. На начальных этапах изучения ЛЗН (1970-е гг.) сформулировано предположение, согласно которому ареал арбовирусов, передающихся комарами, к числу которых относится и ВЗН, расположен в пределах изотермы 20°C (возможно 18°C) для наиболее теплого месяца, что соответствует южной части умеренного климатического пояса [8]. Обнаружение иммунной прослойки к ВЗН в середине 1980-х гг. у населения центральной части России (Липецкой, Тамбовской, Рязанской, Владимирской, Ивановской областей) позволяло предполагать более широкое распространение возбудителя [9]. В современный период самыми северными территориями выявления маркеров ВЗН в зоо-энтомологическом материале в России являются Республики Карелия и Коми [10], а местного случая заболевания – Ханты-Мансийский автономный округ – Югра. Очевидно, что на территориях, расположенных южнее установленных границ нозоареала, также имеются условия для формирования очагов ЛЗН.

За прошедший от момента первой изоляции ВЗН в России многолетний период отмечены существенные климатические изменения, которые способствовали появлению на территориях умеренно климатической зоны более благоприятных условий для циркуляции ВЗН. В Европе, включая Россию, произошла и смена доминирующего варианта ВЗН с первого генотипа на второй, который, по всей видимости, способен к эффективному размножению и накоплению в переносчиках при более низких температурах, чем предполагалось ранее [11]. Подтверждением этому является регистрация случаев местного заражения ВЗН 2 генотипа людей в северной части Европы (Нидерланды

и Германия), в то время как область распространения ВЗН 1 генотипа ограничивалась южными регионами [12,13].

Таким образом, глобальные климатические изменения, повлиявшие на экологию вируса, способствовали изменению географии распространения ЛЗН, а расширение области поисковых научных исследований – получению новых данных о циркуляции ВЗН в России. Не вызывает сомнений, что известный ареал ЛЗН в России в настоящее время не ограничивается только югом европейской части страны. В центральных и северных регионах подтверждены факты заносов ВЗН с регистрацией случаев заражения населения, что необходимо учитывать профильным специалистам при планировании программы мониторинговых исследований. Вместе с тем, недостаточно ясны условия формирования и продолжительность существования таких местных очагов ЛЗН, а также возможность сохранения в них возбудителя в межэпизоотический период. Комплексное изучение этого вопроса, вероятно, будет способствовать пересмотру тактики и сроков проведения мониторинга возбудителя ЛЗН.

Возвращаясь к причинам отсутствия убедительных доказательств циркуляции ВЗН на значительной территории России, обозначим и такую ключевую составляющую, как недостаточно эффективно проводимый с учетом изменяющейся эпидемиологии этой инфекции мониторинг.

При детальной оценке качества выявления больных ЛЗН в России установлено, что в среднем в $15,7 \pm 1,0$ субъектах ($41,6 \pm 3,6\%$ от общего числа территорий, осуществляющих мониторинг заболеваемости), обследуются в эпидемический сезон только единичные пациенты. Таким образом, требования нормативных документов, касающихся обследования на наличие маркеров ЛЗН всех пациентов с серозными менингитами, менингоэнцефалитами, тяжелыми формами респираторных инфекций, медицинскими организациями не выполняются.

Объемы обследования на ЛЗН больных, обратившихся за медицинской помощью в 2010–2023 гг., характеризуются общей тенденцией к снижению ($y = -252,2x + 5101,9$, среднегодовой темп прироста = $-6,1\%$) при расширении территорий с установленной циркуляцией ВЗН с 6 до 42. Данный фактор может быть одной из основных причин снижения уровня официально зарегистрированной заболеваемости ($Y = -0,0138x + 0,2135$, среднегодовой темп прироста = $-0,2\%$). На пропуск значительного числа заболевших ЛЗН косвенно указывает отсутствие закономерной цикличности в проявлениях эпидемического процесса в России в сравнении с другими эндемичными странами. В США циклические подъемы заболеваемости прослеживаются с интервалом от 3 до 5 лет, в Канаде – от 4 до 6 лет, в странах Европы (Италия) – от 3 до 4 лет, а в России – от 1 до 8 лет.

В последние годы в России существенно изменился подход к выявлению случаев заболеваний,

закрывающийся в обследовании на наличие маркеров ЛЗН преимущественно пациентов с тяжелым и среднетяжелым течением болезни на фоне снижения настороженности медицинских специалистов к легким формам. Установленная тенденция утяжеления клинического течения ЛЗН в России ($Y = 0,5396x + 5,389$ в 2010–2023 гг.), на наш взгляд, не является объективной. В частности, наиболее высокий удельный вес тяжелых форм в структуре заболеваемости ЛЗН зафиксирован в России в 2021 г. (19,7%) и 2023 г. (19%). Однако результаты изучения патогенности штаммов ВЗН свидетельствуют о снижении вирулентности вариантов возбудителя, циркулирующих в России в 2018–2023 гг. [14].

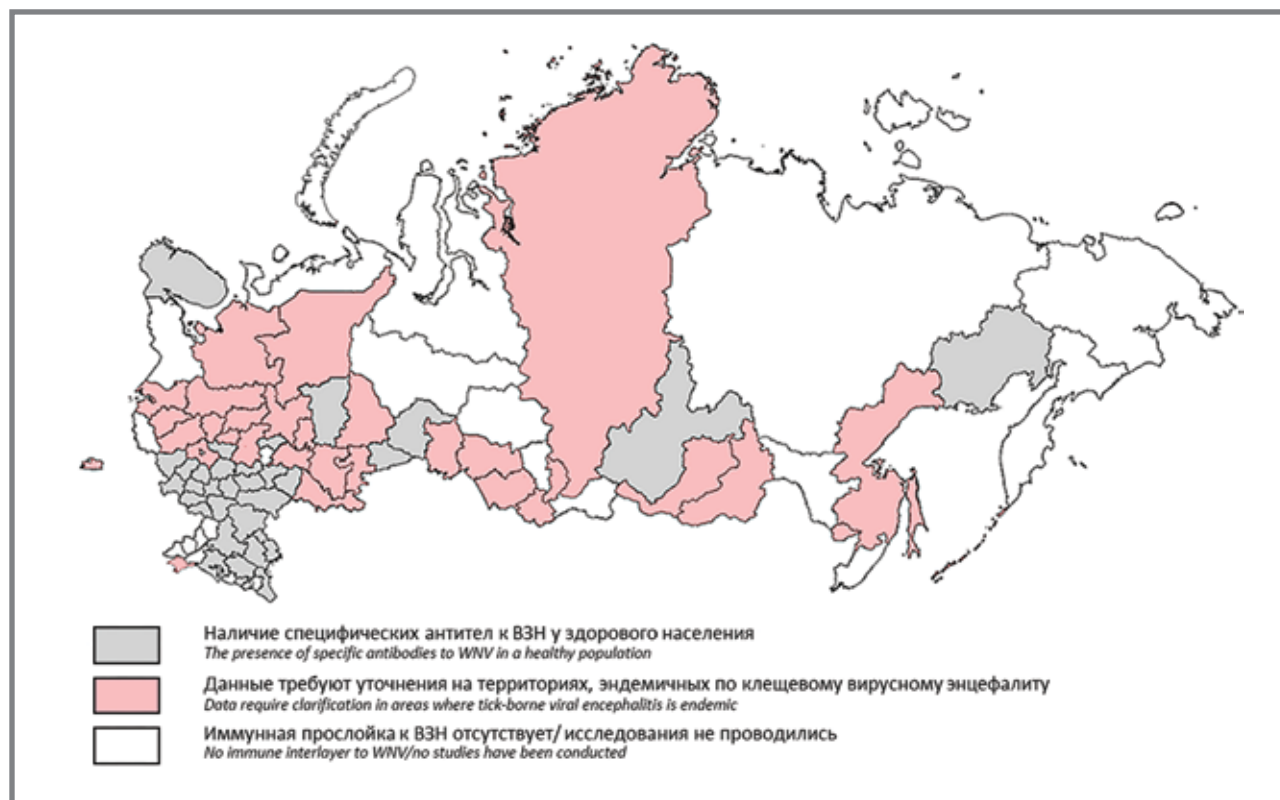
При анализе понедельной заболеваемости ЛЗН установлены факты регистрации случаев вне так называемого эпидемического сезона. Известно, что для ЛЗН свойственна летне-осенняя сезонность, связанная с периодом активности комаров-переносчиков. Пик регистрации случаев заболеваний ЛЗН в России, как и других эндемичных странах, приходится на август (45,6%; 95% ДИ: 43,4–47,8; $p < 0,001$) и сентябрь (38,1%, 95% ДИ: 35,9–40,2; $p < 0,001$). Вместе с тем местные случаи заражения ВЗН в 2010–2023 гг. регистрировали также в марте (Воронежская область, 2019 г.), апреле (Липецкая и Тамбовская область, в 2017 г. и 2022 г. соответственно), мае (Самарская область, 2013 г. и 2014 г., Белгородская область, 2014 г., Омская и Пензенская области, 2023 г.). Заражение ВЗН, вероятно, произошло при контакте с перезимовавшими самками комаров, вылетевшими с зимовок, а также первой генерацией переносчиков. Обращает внимание, что на юге России, где вылет комаров объективно начинается раньше, случаи заболевания в весенний период не регистрируются, поскольку обследовать пациентов на наличие маркеров ЛЗН в большинстве территорий начинают только в июле.

Самыми общими причинами недостаточно выявляемости больных ЛЗН являются: отсутствие или относительно низкая готовность медицинских организаций (подготовка кадров медицинских специалистов, особенно терапевтического и педиатрического профиля, контактирующих с потенциально наибольшим количеством пациентов с ЛЗН, оснащенность средствами диагностики болезни) и снижение организационной и контрольной функций Управлений Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации.

В подтверждение наших предположений приведем конкретные показатели, характеризующие готовность субъектов к эпидемическому сезону ЛЗН в 2022 г. Об обеспеченности лабораторий медицинских организаций диагностическими тест-системами для выявления маркеров ЛЗН методами ИФА и ПЦР сообщили 10 субъектов Российской Федерации; об организации областных конференций для медицинских специалистов по вопросам

Рисунок 1. Дифференциация территории России по фактическим данным серологического мониторинга в 2010–2023 гг.

Figure 1. Differentiation of the territory of Russia according to actual data from serological monitoring in 2010–2023.



клиники и диагностики особо опасных и природно-очаговых инфекций, включая ЛЗН, – 33 субъекта; о проведенном Управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации контроле противоэпидемической готовности медицинских организаций – 32 субъекта.

Качество и эффективность изучения иммунной прослойки населения к ВЗН в России схематично представлены на рисунке 1. Контакт населения с возбудителем ЛЗН при проведении планового серологического мониторинга в 2010–2023 гг. не подтвержден в 18 субъектах, что может быть связано с отсутствием и/или низким объемом исследований. Количественный анализ ежегодно выполняемых серологических исследований показал, что в 70,3% субъектов их число не соответствует регламентированному в действующем нормативно-методическом документе показателю (не менее 100 обследуемых в каждой выборочной группе) [7]. Следует также отметить, что одна из утвержденных выборочных групп здорового населения – животноводы – обследуется в среднем ежегодно только в $7 \pm 0,7$ субъектах, что требует подбора Управлениями Роспотребнадзора перечня групп риска.

Результаты исследований по изучению серопревалентности к ВЗН на территориях, очаговых по клещевому вирусному энцефалиту, требуют верификации ввиду возможных перекрестных реакций антигенов ВЗН с сыворотками, содержащими антитела к родственному флавивирусу. Однако

исследования по дифференциации иммунного ответа к вирусам клещевого энцефалита и Западного Нила выполнены к настоящему времени только на 10 из 49 территорий с сочетанной циркуляцией двух возбудителей, поскольку их проведение носит лишь характер рекомендаций Референс-центра.

Проблемными вопросами остаются объемы и качество проведения зоо-энтомологического мониторинга. Основных носителей ВЗН (птиц) на инфицированность исследуют в среднем ежегодно только $21,7 \pm 1,7$ субъекта, в $20,0 \pm 2,6\%$ из которых это единичные (не более 10) особи. Мониторинг инфицированности ВЗН комаров ежегодно проводится в среднем в $60,7 \pm 2,0$ субъектах. Вместе с тем, фактически на всей территории России (за исключением 8 субъектов) комаров не дифференцируют до вида, что не позволяет получать данные о доминирующих видах переносчиков, сезонной динамике их численности и ее влиянии на заболеваемость населения. Во многих субъектах отсутствуют среднесезонные показатели численности членистоногих, энтомологические наблюдения ведутся не на протяжении всего сезона. Крупных млекопитающих, выступающих в роли индикаторов активности циркуляции возбудителя ЛЗН, ежегодно обследуют в среднем только $4,8 \pm 0,5$ субъектов, клещей – $45,1 \pm 1,9$ субъектов, мелких млекопитающих – $31,8 \pm 2,9$ субъекта.

Маркеры ВЗН в зоо-энтомологическом материале в течение анализируемого периода ежегодно обнаруживались в среднем в $7,4 \pm 0,7$ субъектах

Рисунок 2. Структура мониторинговых исследований зоо-энтомологического материала в 2013–2023 гг.
Figure 2. Structure of monitoring studies of zoo-entomological material in 2013–2023



(12,0% от числа территорий, проводящих исследования носителей и переносчиков). Заболеваемость населения в течение анализируемого периода выявлялась в среднем в $14,0 \pm 1,7$ субъектах. Таким образом, на большинстве территорий России, где регистрировалась случаи заболевания ЛЗН, не установлены признаки активизации эпизоотического процесса, что не позволило своевременно принять управленческие решения.

Обобщенная структура мониторинговых исследований зоо-энтомологического материала на инфицированность ВЗН в 2013–2023 гг. представлена на рисунке 2. Как видно из данных, объемы неосновных переносчиков (клещи) преобладают над основными (комары), несмотря на существенное различие в количестве территорий, где эти виды исследовались на зараженность ВЗН. В целом наблюдается невысокий удельный вес птиц, индикаторных видов животных в структуре исследований и недостаточный – кровососущих комаров.

В эндемичных по ЛЗН странах мира с эффективно функционирующей системой эпидемиологического надзора (США, Канада, Европейские страны) прежде всего осуществляется эпизоотологический мониторинг птиц (определенных видов), лошадей и комаров [15]. Мелких млекопитающих и клещей на этих территориях исследуют на зараженность ВЗН в рамках выполнения научных работ. В России представленная структура исследований формируется, вероятно, вследствие сложившейся за многолетний период системы эпидемиологического надзора, нацеленной, в первую очередь, на мониторинг природно-очаговых инфекций (клещевой

вирусный энцефалит, ГЛПС и др.) с высоким уровнем регистрируемой заболеваемости населения. При ожидаемо меньшем уровне зараженности ВЗН неосновных носителей и переносчиков маркеры возбудителя в них выявляются, однако, как и в случае обследования птиц и комаров, их преимущественно регистрируют специалисты противочумных и научно-исследовательских учреждений. Вклад практических учреждений Роспотребнадзора, выполняющих функцию обеспечения мероприятий эпизоотологического надзора за природными очагами инфекции, остается недостаточным (до 20% всех положительных находок маркеров ЛЗН).

Учитывая вышеизложенное, причинами низкой выявляемости маркеров ЛЗН могут быть не только недостаточные объемы полевого материала и исследование нецелевых видов, но и несоблюдение надлежащих температурных условий при транспортировке и хранении полевого материала. ВЗН, как показывает многолетний опыт работы Референс-центра, достаточно термолабилен, и несоблюдение холодовой цепи может привести к его гибели.

В настоящем исследовании нами не затронуты вопросы вирусологического, молекулярно-генетического мониторинга возбудителя, поскольку он осуществляется Референс-центром и отдельными научно-исследовательскими учреждениями, в результате имеются отрывочные данные по отдельным территориям, которые нельзя экстраполировать на национальный уровень.

Суммируя вышеизложенное, цель эпидемиологического надзора за ЛЗН, заключающаяся в получении объективной информации об эпизоотическом

и эпидемическом процессах, достаточной для рационального планирования и осуществления противоэпидемических (профилактических) мероприятий, прогнозирования развития ситуации, на сегодняшний день не в полной мере достигнута.

Референс-центром определены следующие действия для совершенствования эпидемиологического надзора за ЛЗН:

- 1) уточнить нозоареал, характер и интенсивность циркуляции ВЗН путем проведения активных рекогносцировочных обследований собственными силами Референс-центра;
- 2) выполнить оценочное районирование территории России на основе фактических данных (полученных практическими и научно-исследовательскими учреждениями) мониторинга;
- 3) определить эффективные и целесообразные объемы мониторинговых исследований зоо-эпидемиологического материала;
- 4) разработать конкретные мероприятия по оптимизации мониторинга заболеваемости и серологического мониторинга.

В рамках реализации первого направления в 2020–2023 гг. силами специалистов Референс-центра во взаимодействии с учреждениями Роспотребнадзора исследован клинический и полевой материал из 37 субъектов европейской части России на наличие маркеров ВЗН. Суммируя кратко результаты исследований, поскольку подробные данные представлены в отдельных работах [14], отметим, что впервые подтверждены: местные случаи заболевания ЛЗН в 13 субъектах, наличие иммунной прослойки к ВЗН – в 5 субъектах, эпизоотический процесс – 6 субъектах (представлены далее по тексту). На территориях с ранее неустановленной циркуляцией ВЗН получены современные данные об уровне иммунной прослойки населения и активности эпизоотического процесса. Высокие значения серопревалентности установлены для Запорожской (24,5%; 95% ДИ: 18,8–30,3; $p < 0,001$), Волгоградской (22,0%; 95% ДИ: 14,9–29,0; $p < 0,001$), Астраханской (27,0%; 95% ДИ: 18,3–35,7; $p < 0,001$), Тульской (15,4%; 95% ДИ: 8,5–22,3; $p < 0,001$), Курской (11,1%; 95% ДИ: 5,4–16,8; $p < 0,001$) областей, Республик Крым (11,6%; 95% ДИ: 5,1–18,0; $p < 0,001$) и Северная Осетия-Алания (14,0%; 95% ДИ: 7,2–20,8; $p < 0,001$), Чеченской Республики (10,0%; 95% ДИ: 4,1–15,9; $p < 0,001$). У населения 17 субъектов в образцах сывороток крови обнаружены низкоавидные IgG (2,0%; 95% ДИ: 1,6–2,4; $p < 0,001$), подтверждающие активный эпидемический процесс ЛЗН на этих территориях. Интенсивная циркуляция ВЗН в эпизоотическом цикле установлена на юге России (Волгоградская, Ростовская, Астраханская области и Республика Калмыкия), не соответствующая низкому (спорадическому) количеству официально зарегистрированных случаев заболевания в этих субъектах. Таким образом, получены объективные доказательства фактически повсеместного распространения ЛЗН

на обследованных территориях европейской части России.

Работа в указанном направлении Референс-центром будет продолжена. Однако рекогносцировочные выезды специалистов Референс-центра на территории Западной и Восточной Сибири, а также Дальнего Востока очень затруднены. По всей видимости, получение объективной информации о характере проявлений ЛЗН в отдаленных регионах России может быть достигнуто в рамках тесного взаимодействия практических учреждений Роспотребнадзора и курирующих научно-исследовательских и противочумных организаций, выполнения совместных научных тематик и программ.

С учетом полученных данных о циркуляции ВЗН, а также ретроспективных исследований и результатов программы изучения известных, новых и вновь появляющихся на территории Российской Федерации вирусов, реализуемой в 2021–2023 гг. в ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, нами все субъекты сгруппированы в 4 группы. К 1-й группе отнесены субъекты с зарегистрированной (или лабораторно подтвержденной) заболеваемостью ЛЗН среди людей или установленным в ходе эпидемиологического расследования фактом заражения ВЗН на этой территории: все субъекты Южного федерального округа, Республики Дагестан, Ингушетия*, Чувашия*, Мордовия*, Марий Эл*, Татарстан, Башкортостан, Ставропольский край, Карачаево-Черкесская*, Кабардино-Балкарская* и Чеченская* Республики, Донецкая Народная Республика, Москва, Белгородская, Владимирская*, Воронежская, Ивановская*, Калужская, Костромская*, Курская, Липецкая, Тамбовская, Тульская, Московская, Тверская*, Пензенская, Самарская, Саратовская, Нижегородская*, Ульяновская, Челябинская, Новосибирская, Омская, Запорожская* области, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра.

Во 2-ю группу включены субъекты, на территориях которых выявлена циркуляция ВЗН в эпизоотическом цикле и иммунная прослойка населения к ВЗН при отсутствии официально зарегистрированной заболеваемости и/или неуточненном (местный или завозной) ее характере. В их число вошли: Республики Северная Осетия-Алания*, Карелия, Коми, Тыва, Хакасия, Луганская Народная Республика, Брянская, Орловская, Рязанская, Смоленская, Ярославская, Херсонская, Архангельская, Новгородская, Тюменская, Курганская, Сахалинская, Томская области, Пермский, Приморский, Хабаровский и Забайкальский края.

В 3-ю группу отнесены территории, на которых результаты мониторинга требуют уточнения в связи с циркуляцией вируса клещевого энцефалита и необходимостью проведения исследований, подтверждающих специфичность выявленных

* Субъекты, на территории которых циркуляция ВЗН/заболеваемость населения подтверждена Референс-центром.

антител у населения и/или антигенов ВЗН в полевом материале. К этой группе определены следующие субъекты: Вологодская, Калининградская, Ленинградская, Оренбургская, Кировская, Иркутская, Амурская, Магаданская области, Санкт-Петербург, Алтайский, Красноярский, Камчатский края, Республики Бурятия, Саха, Алтай, Удмуртская Республика, Еврейская автономная область.

В 4-ю группу включены субъекты, на территории которых мониторинг за возбудителем ЛЗН не проводился или в настоящее время не получено объективных данных, подтверждающих циркуляцию ВЗН. К ним относятся Псковская, Мурманская, Кемеровская, Свердловская области, Ямало-Ненецкий и Чукотский автономные округа.

В качестве параметров, используемых при районировании, были выбраны только те данные, которые могут прямо или косвенно подтвердить циркуляцию ВЗН на территории. Даже при наличии такого небольшого набора критериев, выбранных для районирования, в совокупности достоверными сведениями располагают около 2/3 субъектов Российской Федерации. Отдельные территории, несмотря на близость их географического местоположения и климатических условий, отнесены к разным группам, поскольку в одних субъектах получены убедительные данные о циркуляции ВЗН, в том числе с регистрацией случаев заболевания, а в других за весь период наблюдения за ЛЗН в России положительные находки не выявлены или имеющиеся сведения не объективны.

В качестве минимальных объемов мониторинговых исследований, позволяющих выявить маркеры ВЗН в эндемичных регионах нами предложены следующие: кровососущих комаров – не менее 500 проб, птиц – не менее 100 проб, мелких млекопитающих – 100 особей; клещей – не менее 100 проб; крупных млекопитающих – не менее 100 животных (образцы сыворотки крови на наличие IgG к ВЗН). При выборе данных объемов мы исходили из результатов корреляционного анализа, согласно которым число положительных находок, выявленных на базе Референс-центра из проб зоолого-энтомологического материала на территории высокого эпидемиологического риска (Волгоградская область), пропорционально количеству исследований ($R = 0,81$; $p = 0,002$). В качестве минимальных объемов определены средние значения среди наименьшего количества проб зоолого-энтомологического материала, при исследовании которых выявлены маркеры ВЗН. Очевидно, что на территориях с низкой (или не подтвержденной) заболеваемостью обнаружить маркеры ВЗН гораздо труднее; следовательно, чтобы установить (или подтвердить) факт циркуляции вируса на территориях, где ранее не регистрировались случаи заболевания ЛЗН среди населения, необходимо проанализировать большее (в 2–3 раза) число проб.

Безусловно, в современных условиях система эпидемиологического надзора должна отвечать

принципу адекватности по объемам, срокам проведения, охвату территорий в полном соответствии с экономической целесообразностью. Поэтому выполнение вышеуказанных объемов мониторинговых исследований необходимо на первом и наиболее значимом этапе работы по изучению ЛЗН в России, направленной на получение современных данных об ареале этой инфекции, и в дальнейшем может быть скорректировано в меньшую сторону.

Представленный принцип районирования носит временный и достаточно условный характер, поскольку при проведении активных мониторинговых исследований, вероятно, будут получены данные, позволяющие уточнить характер циркуляции ВЗН и пересмотреть принадлежность территории к той или иной группе. В этом случае в качестве перспективного направления исследований следует рассмотреть проведение комплексного районирования территории Российской Федерации с учетом ландшафтных, природно-климатических особенностей, влияющих на существование и численность членистоногих, репликацию ВЗН в их организме, и, следовательно, интенсивность эпизоотического и эпидемического процессов ЛЗН. Полученные результаты позволят ранжировать объемы мониторинговых исследований в зависимости от принадлежности субъектов к территориям с высокой, средней и низкой активностью очагов ЛЗН, что будет являться вторым (последующим) этапом работы Референс-центра.

Для осуществления качественного эпизоотологического мониторинга в субъекте на текущем этапе рекомендовано провести оценочное районирование территории (по имеющимся данным) и выделить участки стационарных наблюдений (в природных и антропоургических очагах, в 1–2 ландшафтных зонах в пределах 3–11 административных районов, характеризующихся наибольшим эпидемиологическим риском и/или интенсивностью эпизоотического процесса).

Эпизоотологический мониторинг на территориях с уже зарегистрированной заболеваемостью населения должен быть нацелен на раннее выявление признаков активизации эпизоотического процесса и, соответственно, предикторов возможного эпидемиологического неблагополучия. Таким образом, основные объемы исследуемых носителей (птиц) и переносчиков (комаров) должны приходиться на весенний и ранний летний периоды (апрель–июнь). На территориях с низкой активностью эпизоотического очага или неподтвержденным эпизоотическим процессом основных переносчиков ВЗН – комаров р. *Culex* – необходимо преимущественно исследовать в период наибольшей их зараженности, установленный исходя из результатов фенологических наблюдений и анализа климатических данных. В этом случае 30,0% от запланированного объема рекомендовано отбирать в апреле–июне, 70,0% – в июле–сентябре.

Для сбора достаточно большого объема кровососущих комаров и предотвращения заражений ВЗН энтомологов необходимо использовать автоматические орудия лова.

Увеличение объемов исследуемого материала от птиц может быть достигнуто путем заключения договоров о сотрудничестве с ветеринарными, охотоведческими и иными организациями (ведомствами) и/или принятием соответствующих решений Администрацией территории (мероприятий, включенных в Комплексные планы по санитарной охране территории, межведомственной санитарно-противоэпидемической комиссии и др.). Что касается вопросов организации сезонных наблюдений и учета численности птиц, то они должны проводиться орнитологами научных, учебных учреждений, природоохранных организаций, работниками заповедников и орнитологических станций. Территориальным органам Роспотребнадзора необходимо обеспечить межведомственное взаимодействие с указанными учреждениями и получение необходимой информации. В равной степени это относится и к взаимодействию с учреждениями ветеринарной службы, осуществляющими мониторинг маркерных видов животных. При этом обследование маркерных видов (крупный рогатый скот, лошади) на территориях с неуставленной циркуляцией ВЗН следует рассмотреть в приоритетном порядке, поскольку эти виды животных привязаны к местности и не мигрируют, а свидетельство контакта с возбудителем (IgG к ВЗН) у них могут сохраняться длительно.

Следует отметить, что предлагаемые Референс-центром рекомендации по объемам исследуемого полевого материала разработаны только для специалистов ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации» при осуществлении планового (по заданию Управления Роспотребнадзора) эпизоотологического мониторинга ЛЗН. При выполнении научно-исследовательских работ объекты исследования, объемы и методы сбора полевого материала обосновываются поставленными целью и задачами.

Безусловно, ключевое значение в обеспечении энтомологического мониторинга играет повышение квалификации специалистов, способных подобрать оптимальные биотопы для осуществления наблюдения на стационарных точках, изучить видовой состав переносчиков на каждой конкретной ландшафтно-географической территории и успешно прогнозировать состояние природного очага.

Качественный мониторинг заболеваемости может быть достигнут путем повышения настороженности медицинских специалистов в отношении ЛЗН на территориях, где имеются климато-биологические условия циркуляции ВЗН или уже выявлялись маркеры возбудителя. Здесь первоочередное значение имеет включение медицинскими специалистами ЛЗН в круг предполагаемых инфекционных болезней при наличии у пациента соответствующей клинической картины

и эпидемиологического анамнеза (контакт с переносчиками, возникновение симптомов в сезон возможной передачи возбудителя (с апреля по октябрь), для сельских жителей – проживание по берегам рек и озер, рыбозаводных прудов, в поймах, дельтах рек, где имеется большое количество диких водоплавающих птиц и комаров, для городских жителей – проживание в частном секторе, посещение дачных участков и баз отдыха в вышеперечисленных местах). Определяющее значение, учитывая полиморфизм клинических проявлений ЛЗН, отводится эпидемиологической диагностике. И здесь уместно привести выдержку из монографии, опубликованной академиком Д. К. Львовым по материалам вспышки ЛЗН в Волгоградской области в 1999 г.: «После выявления случаев ЛЗН на данной территории каждый лихорадящий больной должен рассматриваться как потенциальный больной ЛЗН».

Для обеспечения адекватной этиологической верификации случаев ЛЗН лаборатории медицинских организаций, осуществляющих первичный прием больных, должны быть обеспечены диагностическими тест-системами для выявления маркеров ЛЗН серологическим методом, лаборатории специализированных инфекционных стационаров – серологическим и молекулярно-генетическим методами.

Управлениям Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации необходимо проводить оценку качества осуществления эпидемиологического надзора за отчетный год, а также, при необходимости, в течение года по следующим показателям: полнота и своевременность лабораторного обследования в эпидемический сезон больных, находящихся на амбулаторном и стационарном лечении по поводу менингитов, менингоэнцефалитов, лихорадок неуставленной этиологии и с другими симптомами, сходными с ЛЗН; оперативное информирование медицинскими организациями территориальных органов, осуществляющих федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, о выявлении случаев заболевания ЛЗН; противоэпидемическая готовность медицинских организаций к выявлению и диагностике больных ЛЗН.

С целью уточнения характера и интенсивности контакта населения с ВЗН на территориях, отнесенным к 3-й и 4-й группам, Управлениям Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации необходимо обеспечить контроль за количеством обследуемого здорового населения (не менее 100 человек) и включение в обследование не менее 3 индикаторных групп. Поскольку результаты изучения иммунной прослойки населения могут быть важным критерием районирования территории по степени потенциальной эпидемической опасности, серологическими исследованиями необходимо охватывать различные административные образования субъекта. В крупных административных образованиях субъектов Российской Федерации (городах) серологический мониторинг

целесообразно проводить ежегодно, в районах – не реже 1 раза в 5 лет.

Для подтверждения специфичности выявленных антител к ВЗН все сыворотки крови населения, проживающего на эндемичных по клещевому вирусному энцефалиту территориях, следует дополнительно исследовать на наличие антител к вирусу клещевого энцефалита. Безусловно, самым надежным методом подтверждения достоверности обнаруженных антител является постановка реакции нейтрализации. Однако, учитывая невозможность ее проведения в большинстве лабораторий практических учреждений Роспотребнадзора (трудоемкость, длительность, отсутствие штаммов возбудителей), нами в случае положительных результатов в двух разных серологических реакциях рекомендовано осуществлять дифференциацию путем сравнения титров антител. Более высокие значения полученных титров специфических антител позволяют сделать заключение о возбудителе, с которым осуществлялся контакт.

Заключение

Таким образом, снижение существующих рисков возникновения эпидемического уровня

заболеваемости населения и их предупреждение возможно лишь на основе повышения эффективности мониторинга возбудителя и осуществления действенного эпидемиологического надзора на всей территории Российской Федерации. Нами предложен комплекс мер, который позволит повысить объективность и достоверность информации, получаемой в рамках функционирования системы эпидемиологического надзора, своевременно скорректировать профилактические мероприятия, усилив их противоэпидемическими, и максимально взять под контроль развитие эпидемиологической ситуации на территории. Все вышеизложенные предложения по совершенствованию мероприятий эпидемиологического надзора за ЛЗН нашли отражение в ежегодных методических письмах Референс-центра в Управления Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации, а также в проекте методических указаний федерального уровня внедрения «Эпидемиологический надзор, лабораторная диагностика и профилактика лихорадки Западного Нила».

Литература

1. СанПиН 3.3686-21. Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней (с изменениями на 25 мая 2022 года).
2. Горюхин В. Н., Нежурин А. В., Жукова Л. И. Современные аспекты лихорадки Западного Нила. *Инфекционные болезни*. 2023. Т. 21, № 1. С. 140–147.
3. Львов Д. К., Писарев В. Б., Петров В. А. и др. Лихорадка Западного Нила: по материалам вспышек в Волгоградской области в 1999–2002 гг. Волгоград: Издатель, 2004.
4. Львов Д. К., Альховский С. В., Жирнов О. П. 130 лет вирусологии. *Вопросы вирусологии*. 2022; Т. 67, № 5. С. 357–384.
5. МУ 3.1.3.2600–10. Мероприятия по борьбе с лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации. М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010..
6. Якименко В. В., Рудакова С. А., Василенко А. Г. Лихорадка Западного Нила в Западной Сибири: информационное письмо. Омск: ООО Издательский центр «Омский научный вестник», 2020.
7. Климова Е. А., Кареткина Г. Н., Шакарян А. К. и др. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2021; Т. 10, № 4. С. 13–21.
8. Львов Д. К., Клименко С. М., Гайдамович С. Я. Арбовирусы и арбовирусные инфекции. М.: Медицина, 1989.
9. Львов Д. К., Дерябин П. Г., Аристов В. А. и др. Атлас распространения природно-очаговых вирусных инфекций на территории Российской Федерации. М. 2001.
10. Глушкова Л. И., Корabelников И. В., Егорова Ю. И. и др. Возбудители инфекционных заболеваний в организме таежного клеща на территории Республики Коми. *Дезинфекционное дело*. 2012. № 1. С. 52–56.
11. Koch R.T., Erazo D., Folly A.J., et al. Genomic epidemiology of West Nile virus in Europe // *One Health*. 2023. Vol. 18:100664.
12. Bakonyi T., Haussig J.M. West Nile virus keeps on moving up in Europe. *Euro Surveill*. 2020. Vol. 25, N46:2001938.
13. Habarugira G., Suen W.W., Hobson-Peters J., et al. West Nile virus: An update on pathobiology, epidemiology, diagnostics, control and «one health» implications. *Pathogens*. 2020. Vol. 9, N7:589.
14. Топорков А. В., Путинцева Е. В., Удовиченко С. К. и др. Изучение особенностей циркуляции и свойств вируса Западного Нила в России в 2022 году. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2024; Т. 101, № 1. С. 114–126.
15. About the seasonal surveillance of West Nile virus infections [Internet]. Доступно на: <https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/about>. Ссылка активна на 20 мая 2023.

References

1. SanPiN 3.3686-21 «Sanitarno-epidemiologicheskiye trebovaniya po profilaktike infektsionnykh bolezney» (s izmeneniyami na 25 maya 2022 goda).
2. Gorodin V.N., Nezhurin A.V., Zhukova L.I. Current aspects of West Nile fever. *Infectious Diseases*. 2023;21(1):140–147. (In Russ). doi: 10.20953/1729-9225-2023-1-140-147
3. Lvov D.K., Pisarev V.B., Petrov V.A., et al. West Nile Fever: Following the Outbreaks in the Volgograd Region in 1999–2002. *Volgograd*; 2004. (In Russ).
4. Lvov D.K., Alkhovsky S.V., Zhirnov O.P. 130th anniversary of virology. *Problems of Virology*. 2022;67(5): 357–384. (In Russ). doi: <https://doi.org/10.36233/0507-4088-140>.
5. MU 3.1.3.2600–10. Measures to combat West Nile fever in the Russian Federation. M.: Federal'nyj centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora; 2010 (In Russ).
6. Yakimenko V.V., Rudakova S.A., Vasilenko A.G. West Nile Fever in Western Siberia: Newsletter. Publishing Center «Omsk Scientific Bulletin». 2020. (In Russ).
7. MU 3.1.3.2600–10. Measures to combat West Nile fever in the Russian Federation. M.: Federal'nyj centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora; 2010 (In Russ).
8. Klimova E.A., Karetkina G.N., Shakaryan A.K., et al. West Nile fever on the territory of the Moscow agglomeration. *Infectious Diseases: News, Opinions, Training*. 2021; 10(4): 13–21. (In Russ). doi: 10.33029/2305-3496-2021-10-4-13-21
9. Lvov D.K., Deryabin P.G., Aristova V.A., et al. Atlas of the distribution of natural focal viral infections on the territory of the Russian Federation. M. 2001. (In Russ).
10. Glushkova L.I., Korabel'nikov I.V., Egorova Yu.I., et al. Pathogens of infectious diseases in the body of taiga ticks on the territory of the Komi Republic. *Disinfection Affairs*. 2012;1:52–56. (In Russ).
11. Koch R.T., Erazo D., Folly A.J., et al. Genomic epidemiology of West Nile virus in Europe. *One Health*. 2023;18:100664. doi: 10.1016/j.onehlt.2023.100664
12. Bakonyi T., Haussig J.M. West Nile virus keeps on moving up in Europe. *Euro Surveill*. 2020;25(46):2001938. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.46.2001938
13. Habarugira G., Suen W.W., Hobson-Peters J., et al. West Nile virus: An update on pathobiology, epidemiology, diagnostics, control and «one health» implications. *Pathogens*. 2020;9(7):589. doi: 10.3390/pathogens9070589.
14. Toporkov A.V., Putintseva E.V., Udovichenko S.K., et al. Study of the circulation and properties of the West Nile virus in Russia in 2022. *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology*. 2024;101(1):114–126. (In Russ).
15. About the seasonal surveillance of West Nile virus infections [Internet]. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/west-nile-fever/surveillance-and-disease-data/about>. Accessed: 20 May 2023.

Об авторах

- **Светлана Константиновна Удовиченко** – к. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга, ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-8682-1536.
- **Елена Викторовна Путинцева** – к. м. н., ведущий научный сотрудник лаборатории эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга, ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-9368-6165
- **Евгений Александрович Гусев** – научный сотрудник лаборатории арбовирусных инфекций ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт». +7 (8442) 39-33-22, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-9143-7907.
- **Андрей Владимирович Топорков** – д. м. н., доцент, директор, ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора. +7 (8442) 39-33-22, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-3449-4657.

Поступила: 22.03.2024. Принята к печати: 21.05.2024.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

About the Authors

- **Svetlana K. Udovichenko** – Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher of Laboratories of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Federal Government Health Institution «Volgograd Plague Control Research Institute» of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0001-8682-1536.
- **Elena V. Putinseva** – Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher of Laboratories of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Federal Government Health Institution «Volgograd Plague Control Research Institute» of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. +7 (8442) 39-33-48, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-9368-6165.
- **Yevgeny A. Gusev** – Researcher of Laboratories of Arboviral Infections Federal Government Health Institution «Volgograd Plague Control Research Institute» of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. +7 (8442) 39-33-22, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-9143-7907.
- **Andrey V. Toporkov** – Dr. Sci. (Med.), assistant professor, Director, Federal Government Health Institution «Volgograd Plague Control Research Institute» of the Federal Service for Surveillance in the Sphere of Consumers Rights Protection and Human Welfare. +7 (8442) 39-33-22, vari2@sprint-v.com.ru. ORCID 0000-0002-3449-4657.

Received: 22.03.2024. Accepted: 21.05.2024.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0.

ФГБУН Центральный НИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора

АмплиСенс

CMD

expodata.info

Научно-практический
online-семинар

**Микробиота человека и
антибиотикорезистентность**

Подробности:

6-7 ноября 2024 г.