



Итоги рекогносцировочного эпизоотологического мониторинга лихорадки Западного Нила на отдельных территориях европейской части России и Урала в 2024 году

Бородай Н.В.[✉], Несговорова А.В., Мендыгалиева А.К., Колоскова А.Ю.,
Удовиченко С.К., Зарубин Н.А., Каргашин С.А., Гусев Е.А., Батурин А.А.,
Хабарова И.А., Путинцева Е.В., Топорков А.В.

Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, Волгоград, Россия

Аннотация

Актуальность. Потепление климата способствует интенсификации эпизоотического и эпидемического процессов лихорадки Западного Нила (ЛЗН). На юге России активность эпизоотического процесса регистрируют ежегодно, но в центральном регионе европейской части страны и на Урале энзоотическая циркуляция вируса Западного Нила (ВЗН) не подтверждена на территории 20 субъектов.

Цель работы — исследовать зоолого-энтомологический материал на инфицированность ВЗН для подтверждения течения эпизоотического процесса в «старых» очагах ЛЗН и на ранее эндемичных территориях.

Материалы и методы. Полевой материал собирали в 2024 г. в 19 субъектах в соответствии с регламентированными в нормативных документах методами. Исследование материала проводили методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией.

Результаты. Всего в полевой сезон 2024 г. исследовано 5419 проб полевого материала: 684 пробы птиц 74 видов, 455 проб мелких млекопитающих 13 видов, 45 проб лягушек 1 вида, 3665 проб кровососущих комаров 33 видов (93 438 экземпляров), 570 проб иксодовых клещей 17 видов (4809 экземпляров). Маркеры ВЗН в полевом материале обнаружены в 7 субъектах из 3 федеральных округов. В Кировской, Челябинской областях и Республике Мордовия доказательства течения эпизоотического процесса ЛЗН получены впервые. РНК ВЗН выявлена в 6 (0,5%) из 1184 исследованных проб позвоночных животных и в 27 (0,6%) из 4235 проб членистоногих. Уровень индивидуальной заражённости кровососущих комаров составил 0,03%, иксодовых клещей — 0,06%, птиц — 0,9%.

Выводы. Результаты исследований подтверждают энзоотичную циркуляцию ВЗН на территории Южного, Приволжского и Уральского федеральных округов.

Ключевые слова: лихорадка Западного Нила, вирус Западного Нила, эпизоотический процесс, инфицированность, природный резервуар, переносчики

Этическое утверждение. Авторы подтверждают соблюдение институциональных и национальных стандартов по использованию лабораторных животных в соответствии с «Consensus Author Guidelines for Animal Use» (IAVES, 23.07.2010). Исследование одобрено комитетом по биоэтике Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора (протокол № 1 от 14.01.2024).

Благодарность. Авторы выражают благодарность сотрудникам органов и учреждений Роспотребнадзора в субъектах РФ, принимавшим участие в организации работ и сборе зоолого-энтомологического материала.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Бородай Н.В., Несговорова А.В., Мендыгалиева А.К., Колоскова А.Ю., Удовиченко С.К., Зарубин Н.А., Каргашин С.А., Гусев Е.А., Батурин А.А., Хабарова И.А., Путинцева Е.В., Топорков А.В. Итоги рекогносцировочного эпизоотологического мониторинга лихорадки Западного Нила на отдельных территориях европейской части России и Урала в 2024 году. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2025;102(4):413–424.

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-654>

EDN: <https://www.elibrary.ru/VMOBYD>

Original Study Article

<https://doi.org/10.36233/0372-9311-654>

Results of reconnaissance epizootiological monitoring for West Nile fever in certain regions of European Russia and the Urals in 2024

Natalia V. Borodai[✉], Anna V. Nesgovorova, Aina K. Mendygaliyeva, Anna Yu. Koloskova, Svetlana K. Udovichenko, Nikolay A. Zarubin, Stanislav A. Kargashin, Yevgeny A. Gusev, Artem A. Baturin, Irina A. Khabarova, Elena V. Putintseva, Andrey V. Toporkov

Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia

Abstract

Introduction. Climate warming contributes to the intensification of epizootic and epidemic processes of West Nile fever (WNF). In southern Russia, the activity of the epizootic process is recorded annually, but in the central region of the European part of the country and in the Urals, the enzootic circulation of the West Nile virus (WNV) has not been confirmed in the territory of 20 subjects.

The aim of the study is to investigate zoological and entomological material for WNV infection to confirm the ongoing epizootic process in old WNV foci and in previously non-endemic areas.

Materials and methods. Field samples were collected in 2024 in 19 subjects in accordance with the methods regulated in normative documents. The material was studied using the reverse transcription polymerase chain reaction method.

Results. In total, during the 2024 field season, 5,419 samples of field samples were examined: 684 samples of birds from 74 species, 455 samples of small mammals from 13 species, 45 samples of frogs from 1 species, 3,665 samples of blood-sucking mosquitoes from 33 species (93,438 specimens), and 570 samples of ixodid ticks from 17 species (4,809 specimens). Markers of WNV in field samples were detected in 7 subjects from 3 federal districts. In the Kirov and Chelyabinsk regions and the Republic of Mordovia, evidence of the ongoing epizootic process of WNF has been obtained for the first time. WNV RNA was detected in 6 (0.5%) out of 1184 tested samples of vertebrate animals and in 27 (0.6%) out of 4235 samples of arthropods. The level of individual infection was 0.03% in blood-sucking mosquitoes, 0.06% in ixodid ticks, and 0.9% in birds.

Conclusion. The results of the studies confirm the enzootic circulation of WNV in the territories of the Southern, Volga and Ural Federal Districts.

Keywords: West Nile fever, West Nile virus, epizootic process, infection, natural reservoir, vectors

Ethics approval. Authors confirm compliance with institutional and national standards for the use of laboratory animals in accordance with «Consensus Author Guidelines for Animal Use» (IAVES, 23 July, 2010). The study was approved by the Bioethics Committee of the Volgograd Plague Control Research Institute (Protocol No. 1 dated January 14, 2024).

Acknowledgement. The authors are grateful to the staff of the bodies and institutions of Rospotrebnadzor in the entities who participated in the organization of work and the collection of zoological and entomological material.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For citation: Borodai N.V., Nesgovorova A.V., Mendygaliyeva A.K., Koloskova A.Yu., Udovichenko S.K., Zarubin N.A., Kargashin S.A., Gusev Ye.A., Baturin A.A., Khabarova I.A., Putintseva E.V., Toporkov A.V. Results of reconnaissance epizootiological monitoring for West Nile fever in certain regions of European Russia and the Urals in 2024 *Journal of microbiology, epidemiology and immunobiology*. 2025;102(4):413–424.

DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-654>

EDN: <https://www.elibrary.ru/VMOBYD>

Введение

Лихорадка Западного Нила (ЛЗН) — энзоотическое природно-очаговое трансмиссивное инфекционное заболевание, возбудителем которого является вирус Западного Нила (ВЗН) из рода *Orthoflavivirus*. Резервуарный хозяин возбудителя инфекции — птицы, переносчики — кровососущие комары [1].

Потепление климата за последние десятилетия способствовало трансформации многих экосистем на планете, что повлекло за собой изменения

в естественной среде обитания различных видов животных, в том числе резервуаров и переносчиков ВЗН. Повышение температуры приводит к увеличению скорости репликации возбудителя, удлинению периода пребывания перелётных птиц в местах гнездования, а также ускоренному развитию, увеличению сроков активности и расширению ареалов кровососущих комаров-переносчиков [2, 3]. Всё это способствует интенсификации эпизоотического и эпидемического процессов ЛЗН на при-

родно-очаговых территориях и расширению ареала циркуляции ВЗН.

Целенаправленный мониторинг инфицированности популяций резервуаров и переносчиков даёт возможность выявить признаки активизации эпизоотического процесса, своевременно провести мероприятия по снижению численности переносчиков и информировать население о необходимости применения средств индивидуальной и коллективной защиты от укусов комаров. Кроме того, эффективный мониторинг позволяет осуществлять динамические наблюдения за активностью природных очагов ЛЗН.

В начале изучения ЛЗН общеприняты были представления о том, что ареал ВЗН ограничен только территориями экваториального, субэкваториального, тропического, субтропического и южной части умеренного климатических поясов. На территории бывшего СССР он охватывал юг европейской части России, Белоруссию, Молдавию, Украину, Азербайджан, Грузию, Таджикистан, Киргизию, Казахстан, Туркменистан. Впервые в СССР вирус был выделен в 1963 г. из иксодовых клещей *Hyalomma plumbeum* (совр. *Hyalomma marginatum*) в Астраханской области, а также популяция и чёрного дрозда из Азербайджана [4]. В 1980-х гг. возбудитель был обнаружен в регионах, расположенных значительно севернее: в грачах и нидиколах их гнёзд из Омской области, в нидиколах из Новосибирской области [5], комарах *Aedes vexans* из Республики Татарстан [6]. Во время вспышки ЛЗН в Москве в 2021 г. при исследовании полевого материала РНК ВЗН была выявлена в 14,2% проб от общего количества исследованных кровососущих комаров, 68,0% особей павших и 32,0% живых птиц [7]. Полученные данные свидетельствовали о более широком территориальном распространении возбудителя ЛЗН, чем было принято ранее [8]. По состоянию на начало 2024 г. на территории Российской Федерации маркеры ЛЗН выявлены в материале от носителей и переносчиков в 52 субъектах. На юге России активность эпизоотического процесса регистрируют ежегодно. Вместе с тем обращает на себя внимание отсутствие положительных находок в некоторых субъектах центрального региона европейской части России и на Урале — энзоотическая циркуляция ВЗН не подтверждена на территории 10 субъектов Центрального федерального округа (ЦФО), 6 — Приволжского (ПФО), 4 — Уральского (УФО). На некоторых из таких «молчащих» территорий выявлены местные случаи заболевания людей ЛЗН, что указывает на наличие очагов этой арбовирусной инфекции. Поэтому проведение активных рекогносцировочных обследований, направленных на уточнение нозоареала, является актуальным.

Цель настоящей работы — исследовать зоолого-энтомологический материал на инфицирован-

ность ВЗН для подтверждения течения эпизоотического процесса в «старых» очагах ЛЗН и на ранее эндемичных территориях.

Материалы и методы

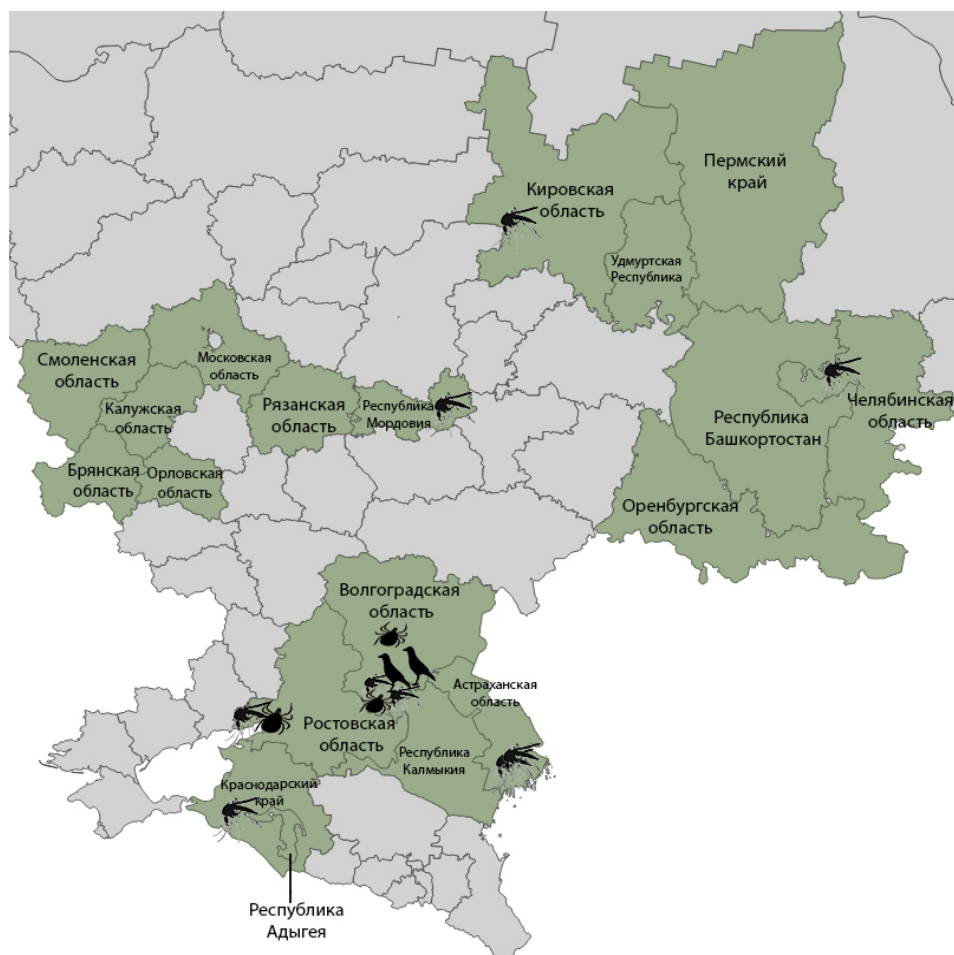
Сбор полевого материала для исследований на базе Референс-центра по мониторингу за возбудителем ЛЗН в сезон 2024 г. осуществлён с апреля по ноябрь в 19 субъектах РФ (**рисунок**) сотрудниками ФКУЗ «Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, а также противочумными учреждениями и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах РФ. Авторы подтверждают соблюдение институциональных и национальных стандартов по использованию лабораторных животных в соответствии с «Consensus Author Guidelines for Animal Use» (IAVES, 23.07.2010).

Отлов мелких млекопитающих осуществляли ловушками Геро. Птиц добывали сотрудники охотничьих хозяйств отстрелом, сбор павших особей проводили сотрудники зоо групп и научные сотрудники. Отбор проб кровососущих комаров в открытых биотопах на приусадебных участках, берегах водоёмов, кладбищах, в лесах осуществляли с помощью автоматических ловушек «BG-sentinel-2» («Biogents AG»), «ЛовКом» («ПроТехноСистемс»), «Mosquito Magnet Executive» («Woodstream»), «Black Kill M3000» («Black Kill») и энтомологического сачка. В закрытых биотопах (птичники, хлева, подвалы многоэтажных домов) комаров отлавливали с помощью эксгаустеров и аккумуляторных пылесосов: «BLV 18-200» («Karcher») и «Tefal X-PERT 3.60 Versatile Handstick TY6975WO» («Tefal»). Сбор иксодовых клещей проводили классическими методами: в природе — энтомологическим флагом по растительности, в населённых пунктах — с животных (мелкий и крупный рогатый скот, собаки, кошки).

Собранных членистоногих доставляли в термokonтейнерах с аккумуляторами холода в лабораторию, определяли с помощью стереомикроскопов «Stemi 2000C» («Karl Zeiss») и «МСП-1» («ЛОМО») на охлаждённой поверхности до вида по стандартным ключам [9–12]. Пулировали членистоногих в криопробирки объёмом 2 мл.

Транспортировали полевой материал на сухом льду или в автомобильных холодильниках при –20°C. Для анализа климатических факторов использовали данные Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в Российской Федерации¹.

¹ Информационный бюллетень Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды: обзор состояния и тенденции изменения климата России 2024 год. (декабрь 2023 — ноябрь 2024). URL: <http://downloads.igce.ru/>



Субъекты, на территории которых проведён отбор проб зоолого-энтомологического материала в 2024 г., и точки выявления положительных находок РНК ВЗН от птиц и членистоногих.

Полевой материал исследовали методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией на стационарной лабораторной базе Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора. Для экстракции РНК ВЗН готовили суспензии кровососущих членистоногих, а также органов птиц, мелких млекопитающих и лягушек (в объединённой пробе от каждой особи — головной мозг, почки, селезёнка). Обнаружение РНК ВЗН проводили с использованием набора реагентов «АмплиСенс WNV-FL» (ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора) в соответствии с инструкцией производителя. Определение генотипа ВЗН в положительных пробах осуществляли посредством набора реагентов «Амплиген-WNV-генотип-1/2/4» (Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора).

Инфицированность позвоночных определяли путём выделения доли положительных проб от общего объёма исследованных (в %), индивидуальную инфицированность членистоногих — по формуле В.Н. Беклемишева [13]. Статистическую

обработку материалов и вычисления проводили в программе «Microsoft Excel».

Результаты

Всего в полевой сезон 2024 г. исследовано 5419 проб полевого материала: 684 пробы птиц 74 видов, 455 проб мелких млекопитающих 13 видов, 45 проб лягушек 1 вида, 3665 проб кровососущих комаров 33 видов (93 438 экземпляров), 570 проб иксодовых клещей 17 видов (4809 экземпляров). В **табл. 1** представлены объёмы птиц, мелких млекопитающих, комаров и иксодовых клещей по субъектам. В Волгоградской области также собрано 45 лягушек.

Видовой состав, объёмы и результаты исследований представлены в **табл. 2** и **табл. 3**.

Маркеры возбудителя ЛЗН в полевом материале обнаружены в 7 субъектах из 3 федеральных округов (рисунок), в том числе в 3 субъектах (Кировская, Челябинская области и Республика Мордовия) доказательства течения эпизоотического процесса ЛЗН получены впервые. Из указанных территорий в Челябинской области в 2010 и 2011 гг. были зарегистрированы местные случаи заболева-

Таблица 1. Объёмы собранного в 2024 г. полевого материала

Субъект	Птицы (особей)	Мелкие млекопитающие (особей)	Комары		Иксодовые клещи	
			экземпляров	проб	экземпляров	проб
Астраханская область	–	–	7231	254	559	81
Волгоградская область	332	–	11 355	423	350	75
Ростовская область	–	–	3189	124	5	2
Республика Калмыкия	–	–	598	25	–	–
Республика Адыгея	7	9	2926	112	370	67
Краснодарский край	1	–	9736	341	–	–
Челябинская область	–	–	2430	97	–	–
Оренбургская область	20	35	8855	312	230	23
Республика Башкортостан	5	30	4102	158	400	40
Пермский край	24	54	3034	142	779	70
Кировская область	–	75	7067	276	200	21
Республика Мордовия	44	60	5252	254	109	24
Удмуртская Республика	23	73	2995	120	222	20
Брянская область	166	–	2493	97	–	–
Смоленская область	4	35	5650	214	400	20
Орловская область	20	15	2736	117	310	33
Московская область	17	18	4054	168	57	8
Калужская область	21	16	3941	180	403	43
Рязанская область	0	35	5794	251	415	43
Итого	684	455	93 438	3665	4809	570

ния ЛЗН [14], однако за 2010–2023 гг. маркеры ВЗН в полевом материале не обнаружены.

РНК ВЗН выявлена в 6 (0,5%) из 1184 исследованных проб позвоночных животных и в 27 (0,6%) из 4235 проб членистоногих. В 1 пробе РНК типирована как 1-й генотип (Ростовская область), в 25 пробах — 2-й генотип (Ростовская, Волгоградская, Кировская, Челябинская, Астраханская области, Республика Мордовия, Краснодарский край), в 6 пробах — 4-й генотип (Волгоградская область).

Общий уровень индивидуальной заражённости (заражённость каждой особи) кровососущих комаров составил 0,03%, иксодовых клещей — 0,06%, птиц — 0,9%. При исследовании проб от мелких млекопитающих и лягушек маркеров ВЗН не обнаружено.

Из ЦФО с отрицательным результатом исследовано 228 птиц, 119 мелких млекопитающих, 1027 проб комаров, 147 проб иксодовых клещей.

Наибольшее количество проб от общего числа исследованных пришлось на Южный федеральный округ (ЮФО) и ПФО. Из ЮФО протестировано 340 птиц, 9 мелких млекопитающих, 45 лягушек, 1279 проб комаров, 225 проб иксодовых клещей. РНК ВЗН выявлена в 20 пробах комаров (индивидуальная заражённость составила 0,06%), 3 пробах иксодовых клещей (0,24%) и 6 пробах птиц (1,76%). Позвоночные из ПФО в исследова-

ниях были представлены 116 птицами, 327 мелкими млекопитающими. Положительных находок от позвоночных не выявлено. Из 1262 проб комаров, собранных в этом округе, РНК ВЗН обнаружена в 3 (индивидуальная заражённость — 0,01%). Результаты исследований 198 проб иксодовых клещей — отрицательные.

Из УФО доставлены для исследований 97 проб комаров. РНК-маркеры ВЗН выявлены в 1 пробе. Уровень индивидуальной заражённости комаров составил 0,04%.

Обсуждение

Одним из ведущих факторов, обуславливающим активизацию эпизоотического процесса по ЛЗН, являются высокие показатели температуры воздуха. В 2024 г. на большей части территории России осреднённые аномалии были значительными в апреле, во все летние месяцы и в сентябре, что способствовало увеличению скорости репликации возбудителя, ускоренному прохождению всех стадий развития переносчиков и длительному пребыванию перелётных птиц на гнездовых ареалах.

При исследовании материала от птиц все пробы с положительным результатом выявлены только в Волгоградской области. Среди них есть осёдлые (серая ворона) и перелётные птицы (обыкновенный сверчок, большие бакланы, серые цапли). Павший

Таблица 2. Результаты исследований позвоночных на наличие РНК ВЗН в 2024 г.

Вид	Количество исследованных особей	Количество положительных особей
Птицы		
Белый аист — <i>Ciconia ciconia</i> Linnaeus, 1758	1	0
Серая куропатка — <i>Perdix perdix</i> Linnaeus, 1758	4	0
Обыкновенный фазан — <i>Phasianus colchicus</i> Linnaeus, 1758	5	0
Тетерев — <i>Lyrurus tetrix</i> Linnaeus, 1758	1	0
Сизый голубь — <i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	84	0
Вяхирь — <i>Columba palumbus</i> Linnaeus, 1758	2	0
Пестрая утка — <i>Anas fulvigula</i> Ridgway, 1874	2	0
Серая утка — <i>Mareca strepera</i> Linnaeus, 1758	4	0
Хохлатая чернеть — <i>Aythya fuligula</i> Linnaeus, 1758	1	0
Белолобый гусь — <i>Anser albifrons</i> Scopoli, 1769	12	0
Серый гусь — <i>Anser anser</i> Linnaeus, 1758	6	0
Чирок-трескунок — <i>Spatula querquedula</i> Linnaeus, 1758	7	0
Чирок-свистунок — <i>Anas crecca</i> Linnaeus, 1758	12	0
Кряква — <i>Anas platyrhynchos</i> Linnaeus, 1758	157	0
Красноголовый нырок — <i>Aythya ferina</i> Linnaeus, 1758	3	0
Широконоска — <i>Spatula clypeata</i> Linnaeus, 1758	2	0
Свиязь — <i>Mareca penelope</i> Linnaeus, 1758	2	0
Большой крохаль — <i>Mergus merganser</i> Linnaeus, 1758	2	0
Огарь — <i>Tadorna ferruginea</i> Pallas, 1764	1	0
Обыкновенный гоголь — <i>Bucephala clangula</i> Linnaeus, 1758	3	0
Вальдшнеп — <i>Scolopax rusticola</i> Linnaeus, 1758	54	0
Бекас — <i>Gallinago gallinago</i> Linnaeus, 1758	1	0
Озерная чайка — <i>Chroicocephalus ridibundus</i> Linnaeus, 1766	9	0
Речная крачка — <i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758	1	0
Малая крачка — <i>Sternula albifrons</i> Pallas, 1764	2	0
Хохотунья — <i>Larus cachinnans</i> Pallas, 1811	1	0
Чибис — <i>Vanellus vanellus</i> Linnaeus, 1758	1	0
Хрустан — <i>Eudromias morinellus</i> Linnaeus, 1758	1	0
Перевозчик — <i>Actitis hypoleucos</i> Linnaeus, 1758	2	0
Коростель — <i>Crex crex</i> Linnaeus, 1758	1	0
Лысуха — <i>Fulica atra</i> Linnaeus, 1758	17	0
Серая цапля — <i>Ardea cinerea</i> Linnaeus, 1758	12	2
Обыкновенная кваква — <i>Nycticorax nycticorax</i> Linnaeus, 1758	2	0
Рыжая цапля — <i>Ardea purpurea</i> Linnaeus, 1766	4	0
Каравайка — <i>Plegadis falcinellus</i> Linnaeus, 1766	1	0
Большой баклан — <i>Phalacrocorax carbo</i> Linnaeus, 1758	43	2
Серая ворона — <i>Corvus cornix</i> Linnaeus, 1758	50	1
Ворон — <i>Corvus corax</i> Linnaeus, 1758	1	0
Грач — <i>Corvus frugilegus</i> Linnaeus, 1758	79	0
Обыкновенная сорока — <i>Pica pica</i> Linnaeus, 1758	22	0
Галка — <i>Coloeus monedula</i> Linnaeus, 1758	2	0
Сойка — <i>Garrulus glandarius</i> Linnaeus, 1758	6	0
Полевой воробей — <i>Passer montanus</i> Linnaeus, 1758	3	0
Домовый воробей — <i>Passer domesticus</i> Linnaeus, 1758	3	0
Большая синица — <i>Parus major</i> Linnaeus, 1758	7	0
Сорокопуд-жулан — <i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758	1	0

Окончание табл. 2

Вид	Количество исследованных особей	Количество положительных особей
Певчий дрозд — <i>Turdus philomelos</i> Brehm, 1831	2	0
Странствующий дрозд — <i>Turdus migratorius</i> Linnaeus, 1766	1	0
Черный дрозд — <i>Turdus merula</i> Linnaeus, 1758	2	0
Дрозд-рябинник — <i>Turdus pilaris</i> Linnaeus, 1758	7	0
Садовая славка — <i>Sylvia borin</i> Boddaert, 1783	1	0
Обыкновенная горихвостка — <i>Phoenicurus phoenicurus</i> Linnaeus, 1758	1	0
Обыкновенная зеленушка — <i>Chloris chloris</i> Linnaeus, 1758	1	0
Свиристель — <i>Bombycilla garrulus</i> Linnaeus, 1758	1	0
Деревенская ласточка — <i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	1	0
Обыкновенная овсянка — <i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758	1	0
Зарянка — <i>Erithacus rubecula</i> Linnaeus, 1758	5	0
Зяблик — <i>Fringilla coelebs</i> Linnaeus, 1758	1	0
Садовая камышовка — <i>Acrocephalus dumetorum</i> Blyth, 1849	2	0
Пеночка-таловка — <i>Phylloscopus borealis</i> Blasius, 1858	2	0
Крапивник — <i>Troglodytes troglodytes</i> Linnaeus, 1758	1	0
Обыкновенный сверчок — <i>Locustella naevia</i> Boddaert, 1783	1	1
Серая мухоловка — <i>Muscicapa striata</i> Pallas, 1764	1	0
Ястребиная славка — <i>Curruca nisoria</i> Bechstein, 1795	1	0
Чёрный стриж — <i>Apus apus</i> Linnaeus, 1758	2	0
Желна — <i>Dryocopus martius</i> Linnaeus, 1758	1	0
Большой пёстрый дятел — <i>Dendrocopos major</i> Linnaeus, 1758	2	0
Обыкновенный козодой — <i>Caprimulgus europaeus</i> Linnaeus, 1758	1	0
Длиннохвостая неясыть — <i>Strix uralensis</i> Pallas, 1771	1	0
Серая неясыть — <i>Strix aluco</i> Linnaeus, 1758	4	0
Кобчик — <i>Falco vespertinus</i> Linnaeus, 1766	1	0
Болотный лунь — <i>Circus aeruginosus</i> Linnaeus, 1758	1	0
Чёрный коршун — <i>Milvus migrans</i> Boddaert, 1783	1	0
Обыкновенный канюк — <i>Buteo buteo</i> Linnaeus, 1758	1	0
Итого	684	6
Мелкие млекопитающие		
Рыжая полёвка — <i>Myodes glareolus</i> Schreber, 1780	186	0
Кустарниковая полёвка — <i>Microtus majori</i> Satunin, 1907	1	0
Обыкновенная полёвка — <i>Microtus arvalis</i> Pallas, 1779	40	0
Серая полёвка <i>Microtus</i> Schrank, 1798, sp.	7	0
Водяная полёвка — <i>Arvicola amphibius</i> Linnaeus, 1758	1	0
Домовая мышь — <i>Mus musculus</i> Linnaeus, 1758	8	0
Желтогорлая мышь — <i>Apodemus flavicollis</i> Melchior, 1834	9	0
Малая лесная мышь — <i>Sylvaemus uralensis</i> Pallas, 1811	134	0
Полевая мышь — <i>Apodemus agrarius</i> Pallas, 1771	35	0
Пашенная полёвка — <i>Microtus agrestis</i> Linnaeus, 1761	1	0
Серая крыса — <i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout, 1769	5	0
Европейский крот — <i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	1	0
Обыкновенная бурозубка — <i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	27	0
Итого	455	0
Земноводные		
Озёрная лягушка — <i>Pelophylax ridibundus</i> Pallas, 1771	45	0

Таблица 3. Результаты исследований членистоногих на наличие РНК ВЗН в 2024 г.

Вид	Количество экземпляров	Количество исследованных проб	Количество положительных проб
Кровососущие комары			
<i>Anopheles algeriensis</i> Theobald, 1903	172	7	0
<i>Anopheles claviger</i> Meigen, 1804	695	36	0
<i>Anopheles hyrcanus</i> Pallas, 1771	4096	146	0
к. <i>Anopheles maculipennis</i> Meigen, 1818	38 292	1577	2
<i>Anopheles plumbeus</i> Stephens, 1828	8	2	0
<i>Aedes albopictus</i> Skuse, 1895	30	1	0
<i>Aedes annulipes</i> Meigen, 1830	111	6	0
<i>Aedes behningi</i> Martini, 1926	201	11	0
<i>Aedes cantans</i> Meigen, 1818	4687	164	0
<i>Aedes caspius</i> Pallas, 1771	2865	109	0
<i>Aedes cataphylla</i> Dyar, 1916	204	8	0
<i>Aedes cinereus</i> Meigen, 1818	2066	80	1
<i>Aedes communis</i> De Geer, 1776	964	36	0
<i>Aedes cyprius</i> Ludlow, 1920	5	1	0
<i>Aedes dorsalis</i> Meigen, 1830	878	34	0
<i>Aedes excrucians</i> Walker, 1856	709	25	0
<i>Aedes flavescens</i> Muller, 1764	1014	52	0
<i>Aedes geniculatus</i> Olivier, 1791	214	11	0
<i>Aedes intrudens</i> Dyar, 1919	380	14	0
<i>Aedes nigrinus</i> Eckstein, 1918	15	1	0
<i>Aedes pulcritarsis</i> Rondani, 1872	83	4	0
<i>Aedes punctator</i> Kirby, 1837	132	5	0
<i>Aedes riparius</i> Dyar et Knab, 1907	63	3	0
<i>Aedes sticticus</i> Meigen, 1838	3974	143	0
<i>Aedes subdiversus</i> Martini, 1926	1	1	0
<i>Aedes vexans</i> Meigen, 1830	8344	293	0
<i>Culex modestus</i> Ficalbi, 1890	5197	188	2
<i>Culex pipiens</i> Linnaeus, 1758	13 428	477	11
<i>Culiseta alaskaensis</i> Ludlow, 1906	322	24	0
<i>Culiseta annulata</i> Schrank, 1776	480	46	0
<i>Culiseta longiareolata</i> Macquart, 1838	59	6	0
<i>Coquillettidia richiardii</i> Ficalbi, 1889	3573	146	2
<i>Uranotaenia unguiculata</i> Edwards, 1913	176	8	6
Итого	93 438	3665	24
Иксодовые клещи			
<i>Dermacentor marginatus</i> Sulzer, 1776	96	13	0
<i>Dermacentor niveus</i> Neumann, 1897	33	3	0
<i>Dermacentor reticulatus</i> Fabricius, 1794	1688	193	0
<i>Haemaphysalis punctata</i> Canestrini and Fanzago, 1878	9	1	0
<i>Hyalomma detritum</i> Schulze, 1919	20	1	0
<i>Hyalomma marginatum</i> Koch, 1844	197	50	2
<i>Hyalomma scupense</i> Schulze, 1919	181	39	0
<i>Ixodes persulcatus</i> Schulze, 1930	960	86	0

Окончание табл. 3

Вид	Количество экземпляров	Количество исследованных проб	Количество положительных проб
<i>Ixodes ricinus</i> Linnaeus, 1758	895	77	0
<i>Rhipicephalus annulatus</i> Say, 1821	342	64	0
<i>Rhipicephalus niveus</i> Yamazaki (1919)	15	2	0
<i>Rhipicephalus rossicus</i> Yakimov et Kohl-Yakimova, 1911	169	18	1
<i>Rhipicephalus sanguineus</i> Latreille, 1806	66	9	0
<i>Rhipicephalus turanicus</i> Pomerantsev 1936	20	2	0
<i>Rhipicephalus pumilio</i> Schulze, 1935	118	12	0
Итого	4809	570	3

обыкновенный сверчок обнаружен нами в районе многоэтажной застройки в центре Волгограда в середине августа в период максимальной активности возбудителя и комаров рода *Culex*. Вместе с тем за многолетний период изучения ЛЗН на юге России официально эпизоотии среди птиц с летальными исходами (Волгоградская и Астраханская области) не регистрировались. Данный факт объяснялся возможной адаптацией популяций местных птиц в результате взаимодействия в течение длительного времени с популяцией возбудителя [15]. Подтверждение этиологической роли возбудителя ЛЗН в возникновении заболевания с летальным исходом у птицы на территории «старого» очага болезни в сезон 2024 г. позволяет предположить, что здесь не осуществляются активный мониторинг за заболеваемостью диких и синантропных птиц, а также прицельное обследование на наличие маркеров ВЗН павших особей в соответствии с нормативным документом².

Остальные птицы с выявленной РНК ВЗН добыты на рыбоводных прудах и озёрах Волго-Ахтубинской поймы в Волгоградской области с 28 сентября по 3 ноября. Большие бакланы и серые цапли используют данные биотопы в качестве остановок для отдыха и кормёжки в период осенней миграции к местам зимовок, а осёдлые серые вороны тяготеют к этим водоёмам из-за постоянного наличия на их берегах остатков пищи от других птиц.

Маркеры ВЗН на территории России за весь период наблюдений обнаружены в комарах 19 видов [16–18]. По результатам наших исследований, в 2024 г. положительными на наличие РНК ВЗН были комары 6 видов. В структуре положительных находок на долю *C. pipiens* приходится 45,8%, *U. unguiculata* — 25,0%, *C. richiardii*, *Cx. modestus* и комаров *An. maculipennis* — по 8,3%, *Ae. cinereus* — 4,2%.

Уровень индивидуальной инфицированности комаров, питающихся на птицах и млекопитающих, в том числе на людях, составил у *C. pipiens* — 0,08%, *C. richiardii* — 0,06%, *Cx. modestus* и *Ae. cinereus* — по 0,04%, *An. maculipennis* — 0,006%. Этот показатель у комаров *U. unguiculata*, основными прокормителями которых являются лягушки — носители ВЗН 4-го генотипа, достигал 6,3%. Патогенность ВЗН 4-го генотипа для человека на сегодняшний день не доказана.

Все комары *C. pipiens*, *An. maculipennis* и *C. richiardii*, в которых выявлены маркеры ВЗН, собраны в населённых пунктах. Комары *Ae. cinereus* и *Cx. modestus* отловлены на берегах водоёмов в местах концентрации водоплавающих птиц. Это свидетельствует о высоком риске заражения населения ВЗН как в урбанизированных, так и в природных биотопах.

Территориально, как и ожидалось, максимальное количество (20) положительных находок от комаров выявлено в ЮФО: 8 — в Астраханской области, 10 — в Волгоградской, по 1 — в Ростовской области и Краснодарском крае. В ПФО в комарах маркеры ВЗН обнаружены: в 2 пробах из Республики Мордовия и 1 — из Кировской области. Из 97 проб, собранных на юге УФО в Челябинской области, возбудитель обнаружен в 1 пробе от теплолюбивых комаров *Cx. modestus*, которые достигают высокой численности только в ЮФО. В центральной же России они встречаются, как правило, в незначительном количестве и не во всех субъектах. И хотя среднелетние показатели температуры Южного Урала на 2,0–3,5°C ниже, чем в целом по ЦФО, обитание на данной территории одного из основных переносчиков ВЗН в Европе и выявление от него РНК возбудителя указывает на достаточно высокий риск заражения населения в Челябинской области.

В остальных обследованных субъектах заражённые ВЗН переносчики не обнаружены, что не исключает наличие здесь очагов ЛЗН и требует проведения повторных исследований с выбором иных биотопов для сбора полевого материала.

² Пп. 5.18, 5.5, 8.5.1 Эпидемиологический надзор, лабораторная диагностика и профилактика лихорадки Западного Нила. МУ 3.1/4.2.4063-24. М.; 2024. 46 с.

Положительные на наличие РНК ВЗН пробы от иксодовых клещей выявлены только в ЮФО: 2 — от *H. marginatum* из Волгоградской области и 1 — от *Rhipicephalus rossicus* из Ростовской области. Их уровень индивидуальной инфицированности составил 1,0 и 1,8% соответственно.

Выявление РНК ВЗН в середине апреля от клещей и в июне от комаров и клещей указывает на раннюю активизацию эпизоотического процесса в 2024 г. Кроме того, апрельские находки также могут свидетельствовать о сохранении ВЗН в клещах в зимний период.

Представляет научный интерес установленная нами сочетанная циркуляция ВЗН 1-го и 2-го генотипов в Ростовской области.

Выводы

На юге России энзоотичная циркуляция ВЗН в 2024 г. подтверждена на территории Волгоградской, Астраханской, Ростовской областей и Краснодарского края. Начало активизации эпизоотического процесса ЛЗН зарегистрировано на данных территориях (за исключением Астраханской области) в весенний–раннелетний период, что являлось предвестником возможного эпидемиологического неблагополучия. Обнаружение положительных находок в Республике Мордовия, Кировской и Челябинской областях подтверждает циркуляцию ВЗН на территориях ПФО и УФО. Информация по области распространения ВЗН в России дополнена данными по 3 новым субъектам, а самой северной точкой выявления РНК возбудителя в полевом материале в нашем исследовании была Кировская область.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ | REFERENCES

1. Топорков А.В., ред. *Лихорадка Западного Нила*. Волгоград; 2017. Toporkov A.V., ed. *West Nile Virus*. Volgograd; 2017.
2. Захаров К.С., Магеррамов Ш.В., Матросов А.Н. Экологические аспекты районирования территории Саратовской области по уровню риска формирования очагов лихорадки Западного Нила. *Поволжский экологический журнал*. 2021;(1):3–15. Zakharov K.S., Magerramov Sh.V., Matrosov A.N. Ecological aspects of zoning the territory of the Saratov region by the risk level of formation of West Nile fever foci. *Povolzhskiy Journal of Ecology*. 2021;(1):3–15. DOI: <https://doi.org/10.35885/1684-7318-2021-1-3-15> EDN: <https://elibrary.ru/pafkqi>
3. Frasca F., Sorrentino L., Fracella M., et al. An update on the entomology, virology, pathogenesis, and epidemiology status of West Nile and Dengue viruses in Europe (2018–2023). *Trop. Med. Infect. Dis.* 2024;9(7):166. DOI: <https://doi.org/10.3390/tropicalmed9070166>
4. Львов Д.К., ред. Вирусы и вирусные инфекции человека и животных. М.;2013. L'vov D.K., ed. *Viruses and Viral Infections of Humans and Animals*. Moscow;2013.
5. Якименко В.В., Малькова М.Г., Тюлько Ж.С. и др. *Трансмиссивные вирусные инфекции Западной Сибири (региональные аспекты эпидемиологии, экологии возбудителей и вопросы микроразвития)*. Омск;2019. Yakimenko V.V., Malkova M.G., Tyulko J.S., et al. *Transmissible Viral Infections of Western Siberia (Regional Aspects of Epidemiology, Ecology of Pathogens and Issues of Microevolution)*. Omsk;2019.
6. Трифонов В.А., Бойко В.А., Потапов В.С. и др. Основные эпидемиологические закономерности заболеваемости некоторыми природно-очаговыми инфекциями в Республике Татарстан. *Дезинфекционное дело*. 2009;(3):39–42. Trifonov V.A., Boyko V.A., Potapov V.S., et al. Basic epidemiological patterns of incidence of some natural focal infections in the Republic of Tatarstan. *Disinfection Affairs*. 2009;(3):39–42. EDN: <https://elibrary.ru/kwhowj>
7. Сычева К.А., Федорова М.В., Макенов М.Т. и др. Переносчики и резервуарные хозяева возбудителя лихорадки Западного Нила во время вспышки заболевания в Москве. В кн.: *Материалы XIV Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням имени академика В.И. Покровского. Инфекционные болезни в современном мире: эволюция, текущие и будущие угрозы*. М.;2022. Sycheva K.A., Fedorova M.V., Makenov M.T., et al. Vectors and reservoir hosts of the West Nile fever pathogen during the disease outbreak in Moscow. In: *Proceedings of the XIV Annual All-Russian Congress on Infectious Diseases named after Academician V.I. Pokrovsky. Infectious Diseases in the Modern World: Evolution, Current and Future Threats*. Moscow;2022. EDN: <https://elibrary.ru/lguirc>
8. Львов Д.К., Альховский С.В., Жирнов О.П. 130 лет вирусологии. *Вопросы вирусологии*. 2022;67(5):357–84. L'vov D.K., Alkhovsky S.V., Zhirnov O.P. 130th anniversary of virology. *Problems of Virology*. 2022;67(5):357–84. DOI: <https://doi.org/10.36233/0507-4088-140> EDN: <https://elibrary.ru/qhembl>
9. Горностаева Р.М. *Комары Москвы и Московской области*. М.;1999. Gornostaeva R.M. *Mosquitoes of Moscow and the Moscow Region*. Moscow;1999.
10. Гуцевич А.В., Мончадский А.С., Штакельберг А.А. *Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Комары. Семейство Culicidae. Том 3*. Ленинград;1970. Gutsevich A.V., Monchadsky A.S., Shtakelberg A.A. *Fauna of the USSR. Diptera Insects. Mosquitoes. The Family Culicidae. Volume 3*. Leningrad;1970.
11. Филиппова Н.А. *Иксодовые клещи подсем. Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные. Том 4*. М.;1977. Filippova N.A. *Ixodic Ticks of the Subfamily Ixodinae. Fauna of the USSR. Arachnids. Volume 4*. Moscow;1977.
12. Федорова М.В., Сычева К.А. *Кровососущие комары (Diptera: Culicidae) Краснодарского края и полуострова Крым: определитель*. М.;2024. Fedorova M.V., Sycheva K.A. *Bloodsucking Mosquitoes (Diptera: Culicidae) of the Krasnodar Territory and the Crimean Peninsula: Identification Guide*. Moscow;2024.
13. Беклемишев В.Н. К изучению зараженности клещей – переносчиков энцефалита методом биопробы. *Вопросы вирусологии*. 1963;8(2):240–2. Beklemishev V.N. On the study of infection of ticks – carriers of encephalitis by the bioprobe method. *Problems of Virology*. 1963;8(2):240–2.
14. Антонов В.А., Смоленский В.Ю., Путинцева Е.В. и др. Эпидемиологическая ситуация по лихорадке Западного Нила в 2011 году на территории Российской Федерации и прогноз ее развития. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2012;(1):17–21. Antonov V.A., Smolensky V.Yu., Putintseva E.V., et al. West Nile fever epidemic situation in the Russian Federation territory in 2011 and prognosis of its development. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2012;(1):17–21. DOI: [https://doi.org/10.21055/0370-1069-2012-1\(111\)-17-21](https://doi.org/10.21055/0370-1069-2012-1(111)-17-21) EDN: <https://elibrary.ru/origtz>
15. Львов Д.К., Савченко С.Т., Алексеев В.В. и др. Эпидемиологическая ситуация и прогноз заболеваемости лихорадкой Западного Нила на территории Российской Федерации. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2008;(1):10–2. L'vov D.K., Savchenko S.T., Alekseev V.V. et al. Epidemiological situation

- and prognostication of the West Nile fever morbidity in the territory of the Russian Federation. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2008;(1):10–2.
DOI: [https://doi.org/10.21055/0370-1069-2008-1\(95\)-10-12](https://doi.org/10.21055/0370-1069-2008-1(95)-10-12)
EDN: <https://elibrary.ru/iqfwswf>
16. Федорова М.В., Бородай Н.В. О необходимости и путях совершенствования энтомологического мониторинга при эпидемиологическом надзоре за лихорадкой Западного Нила. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 2017;(2):37–42. Fedorova M.V., Borodai N.V. On the necessity and ways to improve entomological monitoring in the epidemiological surveillance of West Nile fever. *Medical parasitology and parasitic diseases*. 2017;(2):37–42.
EDN: <https://elibrary.ru/ysticd>
17. Квасов Д.А., Бородай Н.В., Гайдукова Е.П. и др. Результаты мониторинга за Лихорадкой Западного Нила в Воронежской области. В сб.: *Состояние и проблемы экосистем Среднерусской лесостепи. Труды биологического центра ВГУ «Венеитиново»*, Том 34. Воронеж;2022:37–44. Kvasov D.A., Borodai N.V., Gaidukova E.P., et al. Monitoring results for West Nile fever in the Voronezh region. In: *The State and Problems of Ecosystems of the Central Russian Forest Steppe. Proceedings of the Biological Center of VSU «Veneitino»*, Volume 34. Voronezh;2022:37–44.
EDN: <https://elibrary.ru/ocvpcck>
18. Алексейчик И.О., Путинцева Е.В., Смелянский В.П. и др. 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. Alekseychik I.O., Putintseva E.V., Smelyansky V.P., et al. 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. *Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2019;(1):17–25.
DOI: <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2019-1-17-25>
EDN: <https://elibrary.ru/cgbjja>

Информация об авторах

Бородай Наталья Владимировна[✉] — н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, borodai.nat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2076-5276>

Несговорова Анна Владимировна — н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5810-8864>

Мендыгалиева Айна Кенжевоевна — н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3862-9133>

Колоскова Анна Юрьевна — н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4086-0327>

Удовиченко Светлана Константиновна — канд. мед. наук, в. н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8682-1536>

Зарубин Николай Андреевич — м. н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7689-3421>

Каргашин Станислав Александрович — м. н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2498-9947>

Гусев Евгений Александрович — н. с. лаб. арбовирусных инфекций Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9143-7907>

Батурич Артем Александрович — канд. биол. наук, с. н. с. лаб. генодиагностики особо опасных инфекций Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9510-7246>

Information about the authors

Natalia V. Borodai[✉] — researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, borodai.nat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2076-5276>

Anna V. Nesgovorova — researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5810-8864>

Aina K. Mendygaliyeva — researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3862-9133>

Anna Yu. Koloskova — researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0009-0008-4086-0327>

Svetlana K. Udovichenko — Cand. Sci. (Med.), leading researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8682-1536>

Nikolay A. Zarubin — junior researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7689-3421>

Stanislav A. Kargashin — junior researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2498-9947>

Yevgeny A. Gusev — researcher, Laboratory of arboviral infections, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9143-7907>

Artem A. Baturin — Cand. Sci. (Biol.), senior researcher, Laboratory of gene diagnostics of particularly dangerous infections, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9510-7246>

Irina A. Khabarova — researcher, Laboratory of experimental bio-models, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnpichi.rospotrebnadzor.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1767-7790>

Хабарова Ирина Андреевна — н. с. лаб. экспериментальных биомоделей Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnipchi.rosпотребнадzor.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1767-7790>

Путинцева Елена Викторовна — канд. мед. наук, в. н. с. лаб. эпидемиологического анализа и эпизоотологического мониторинга Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnipchi.rosпотребнадzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9368-6165>

Топорков Андрей Владимирович — д-р мед. наук, доцент, директор Волгоградского научно-исследовательского противочумного института Роспотребнадзора, Волгоград, Россия, info@vnipchi.rosпотребнадzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3449-4657>

Участие авторов: *Бородай Н.В.* — концепция исследования, сбор и подготовка полевого материала, анализ данных, написание текста; *Несговорова А.В.* — дизайн исследования, сбор и подготовка полевого материала, написание текста; *Мендыгалиева А.К.* — сбор и подготовка полевого материала, анализ данных, написание текста; *Колоскова А.Ю.* — сбор и подготовка полевого материала, написание текста; *Удовиченко С.К.* — написание и редактирование текста; *Зарубин Н.А., Каргашин С.А.* — сбор полевого материала; *Гусев Е.А., Хабарова И.А.* — пробоподготовка; *Батулин А.А.* — молекулярно-генетические исследования; *Путинцева Е.В.* — редактирование текста; *Топорков А.В.* — общее руководство проектом. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства критериям Международного комитета редакторов медицинских журналов, внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Статья поступила в редакцию 17.04.2025;
принята к публикации 24.06.2025;
опубликована 28.08.2025

Elena V. Putintseva — Cand. Sci. (Med.), leading researcher, Laboratory of epidemiological analysis and epizootological monitoring, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnipchi.rosпотребнадzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9368-6165>

Andrey V. Toporkov — Dr. Sci. (Med.), Associate Professor, Director, Volgograd Plague Control Research Institute, Volgograd, Russia, info@vnipchi.rosпотребнадzor.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3449-4657>

Author contribution: *Borodai N.V.* — concept of the study, collection and preparation of field material, data analysis, writing the text; *Nesgovorova A.V.* — design of the study, data analysis, writing the text; *Mendygaliyeva A.K.* — collection and preparation of field material, data analysis, writing the text; *Koloskova A.Yu.* — collection and preparation of field material, writing the text; *Udovichenko S.K.* — writing and editing the text; *Zarubin N.A., Kargashin S.A.* — collection of field material; *Gusev Yu.A., Khabarova I.A.* — sample preparation; *Baturin A.A.* — conducting molecular genetic research; *Putintseva E.V.* — editing the text; *Toporkov A.V.* — general supervision. All authors confirm that they meet the International Committee of Medical Journal Editors criteria for authorship, made a substantial contribution to the conception of the article, acquisition, analysis, interpretation of data for the article, drafting and revising the article, final approval of the version to be published.

The article was submitted 17.04.2025;
accepted for publication 24.06.2025;
published 28.08.2025