

DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-113-124

УДК 616.98:578.8(470)

Т.А. Савицкая¹, А.В. Иванова², А.А. Зубова², И.Д. Решетникова^{1,3}, Г.Ш. Исаева^{1,4}, В.А. Трифонов¹,
Ш.В. Маггеррамов², К.С. Марцоха², Д.В. Транквилевский^{5,6}

**Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации в мире.
Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке
с почечным синдромом в Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г.**

¹ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии», Казань, Российская Федерация;

²ФКУН «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб», Саратов, Российская Федерация;

³ФГАОУ ВО Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Российская Федерация; ⁴ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Российская Федерация; ⁵ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Москва, Российская Федерация;

⁶Институт дезинфектологии ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Российская Федерация

Дана характеристика эпидемиологической ситуации в странах мира по заболеваемости хантавирусными болезнями. Представлены результаты эпидемиологического анализа по заболеваемости геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) в Российской Федерации в 2023 г. в разрезе федеральных округов и подготовлен прогноз на 2024 г. В 2023 г. в Российской Федерации зарегистрировано 5093 случая заболевания ГЛПС (3,47 на 100 тыс. населения). Заболеваемость отмечена в 7 из 8 федеральных округов страны. В возрастной структуре преобладали лица 30–59 лет (65,7 %); среди детей до 17 лет отмечено 247 случаев болезни. Доля мужского населения составила 70,3 %. Среди городского населения зарегистрировано 63,2 % от общего числа заболевших. Летальность зафиксирована на уровне 0,49 % – зарегистрировано 25 летальных исходов. По результатам анализа установлено снижение заболеваемости ГЛПС в России на 27,2 % по сравнению с показателями предыдущего года, однако данные эпизоотологического мониторинга и результаты лабораторного исследования полевого материала свидетельствуют о сохраняющейся напряженной ситуации в целом по стране. В ряде регионов прогнозируется высокий риск осложнения эпидемиологической обстановки (в основном в субъектах Приволжского и Центрального федеральных округов). Умеренные риски развития локальных осложнений эпидемиологической обстановки на уровне среднесрочной заболеваемости ожидаются в субъектах Северо-Западного, Уральского и Дальневосточного федеральных округов. Не исключены спорадические случаи заболевания на территории субъектов Южного федерального округа. Обострения ситуации по ГЛПС на территории Северо-Кавказского и Сибирского федеральных округов в 2024 г. не ожидается.

Ключевые слова: хантавирусная болезнь, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, эпидемиологический анализ, эпизоотологический мониторинг, профилактические мероприятия.

Корреспондирующий автор: Иванова Александра Васильевна, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Для цитирования: Савицкая Т.А., Иванова А.В., Зубова А.А., Решетникова И.Д., Исаева Г.Ш., Трифонов В.А., Маггеррамов Ш.В., Марцоха К.С., Транквилевский Д.В. Хантавирусные болезни: обзор эпидемиологической ситуации в мире. Анализ эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2023 г. и прогноз на 2024 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2024; 1:113–124. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-113-124
Поступила 05.03.2024. Принята к публ. 11.03.2024.

T.A. Savitskaya¹, A.V. Ivanova², A.A. Zubova², I.D. Reshetnikova^{1,3}, G.Sh. Isaeva^{1,4}, V.A. Trifonov¹,
Sh.V. Magerramov², K.S. Martsokha², D.V. Trankvilevsky^{5,6}

**Hantavirus Infections: Review of the Epidemiological Situation around the World.
Analysis of the Epidemiological Situation on Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome
in the Russian Federation in 2023 and Forecast of Its Development for 2024**

¹Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Kazan, Russian Federation;

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

³Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation;

⁴Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation;

⁵Federal Center of Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation;

⁶Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russian Federation

Abstract. The paper describes the epidemiological situation in the countries of the world in terms of the incidence of Hantavirus diseases. The results of an epidemiological analysis of the incidence of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in the Russian Federation in 2023 by federal districts are presented and a forecast for 2024 is made. In 2023, 5 093 cases of HFRS were registered in the Russian Federation (3.47 per 100 thousand population). The incidence was reported in 7 out of 8 federal districts of the country. The age structure was dominated by people in the 30–59 age category (65.7 %); 247 cases of the disease were noted among children under 17 years of age. The proportion of the male population was 70.3 %. 63.2 % of the total number of cases was registered among the urban residents. The mortality rate was at the level of 0.49 % – 25 lethal outcomes. Analysis of the data has revealed a decrease in the incidence of HFRS in Russia by 27.2 % as compared to the previous year. However, the data from epizootiological monitoring and the results of laboratory research of field material indicate a continuing tense situation in the country as a whole. In a number of regions, a high risk of complications of the epidemiological situation is predicted (mainly, in the constituent entities of the Volga and Central Federal Districts). Moderate risks of developing local complications of the epidemiological situation

at the level of long-term average morbidity are expected to be realized in the entities of the Northwestern, Ural and Far Eastern Federal Districts. Sporadic cases of the disease in the territory of the Southern Federal District are not excluded. The aggravation of the situation on HFRS in the territory of the North-Caucasian and Siberian Federal Districts is not anticipated in 2024.

Key words: hantavirus disease, hemorrhagic fever with renal syndrome, epidemiological analysis, epizootiological monitoring, preventive measures.

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

Funding: The authors declare no additional financial support for this study.

Corresponding author: Alexandra V. Ivanova, e-mail: rusrapi@microbe.ru.

Citation: Savitskaya T.A., Ivanova A.V., Zubova A.A., Reshetnikova I.D., Isaeva G.Sh., Trifonov V.A., Magerramov Sh.V., Martsokha K.S., Trankvilevsky D.V. Hantavirus Infections: Review of the Epidemiological Situation around the World. Analysis of the Epidemiological Situation on Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in the Russian Federation in 2023 and Forecast of Its Development for 2024. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; 1:113–124. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2024-1-113-124

Received 05.03.2024. **Accepted** 11.03.2024.

Savitskaya T.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6229-0387>
Ivanova A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4849-3866>
Zubova A.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8741-5756>
Reshetnikova I.D., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3584-6861>
Isaeva G.Sh., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1462-8734>

Trifonov V.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1810-1825>
Magerramov Sh.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4733-3959>
Martsokha K.S., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2913-3766>
Trankvilevsky D.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4896-9369>

Широкое распространение хантавирусной инфекции с тенденцией к постоянному увеличению числа заболевших является актуальной проблемой практического здравоохранения во всем мире. По оценкам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно хантавирусными болезнями болеет от 100 до 200 тыс. человек во всем мире, у большинства инфекция протекает в форме геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) [1–3]. Случаи болезни регистрируются в 29 из 53 стран Европейского региона, в Южной Корее, Вьетнаме, Сингапуре, Лаосе, Таиланде, Малайзии. На Азиатский регион приходится наибольшее число ежегодно выявляемых случаев. Единичные случаи ГЛПС регистрируют в США и Латинской Америке. Во многих странах Африканского региона, Юго-Восточной Азии эпидемиологический надзор за хантавирусными болезнями не установлен, в связи с чем реальные масштабы их распространения могут быть намного значительнее, чем известно на сегодняшний день.

На долю Китая приходится львиная доля всей мировой заболеваемости ГЛПС (от 64 до 90 % по разным источникам) [4]. До 1950 г. случаи ГЛПС регистрировались только в двух провинциях на севере Китая (Хейлунцзян и Цзилинь), граничащих с Российской Федерацией и Кореей. К концу 1960-х гг. спорадическая заболеваемость отмечалась в 18 провинциях; в 1970-х гг. – в 19 провинциях; в 1980–1990-х гг. распространение ГЛПС стало повсеместным [5]. Увеличение числа случаев ГЛПС с конца 1970-х гг. совпало с быстрым социально-экономическим развитием страны. За несколько десятилетий Китай претерпел значительные изменения, существенно развив такие направления, как сельское хозяйство, городское строительство, добыча полезных ископаемых, расширение сети автомобильных и железных дорог. Все эти преобразования очевидно связаны с увеличением контакта человека с носителями хантавирусов в природе. На сегодняшний день в Китае идентифицирована циркуляция

семи хантавирусов, два из которых (*Hantaan* и *Seoul orthohantavirus*) представляют серьезнейшую проблему общественному здравоохранению. В 2022–2023 гг. зарегистрировано более 30 тыс. случаев болезни. На острове Тайвань в последние годы отмечена спорадическая заболеваемость ГЛПС [6].

Циркуляция *Seoul orthohantavirus* и связанные с ним случаи заболевания ГЛПС в Азиатском регионе отмечены в Южной Корее, Малайзии, Вьетнаме, Сингапуре, Таиланде и в Австралии [7, 8].

Случаи заболевания ГЛПС, обусловленные *Hantaan orthohantavirus*, отмечены в Индонезии, Индии и Шри-Ланке [9].

В Европейском регионе ГЛПС официально регистрируется с 1963 г. Случаи болезни отмечают ежегодно, в основном в странах Северной и Центральной Европы (2–3 тыс. случаев в год). Эндемичными по ГЛПС считаются 29 европейских стран (без учета Российской Федерации). Ежегодное количество заболевших заметно варьирует в разных странах, однако большинство случаев регистрируют в Финляндии (до 60 % от общеевропейской заболеваемости) и Германии (10–12 %). Всего за период с 2010 по 2023 г., по данным Европейского бюро ВОЗ, зарегистрировано 32 714 случаев ГЛПС, большинство из которых обусловлено *Puumala orthohantavirus* (96 % от всех циркулирующих хантавирусов в регионе). На юго-востоке Европы регистрируется спорадическая заболеваемость ГЛПС, ассоциированная с *Dobrava-Belgrade orthohantavirus*. Кроме того, крайне редко в регионе отмечают случаи ГЛПС, вызванной *Seoul orthohantavirus*, без конкретной привязки к местности, в связи с повсеместным распространением резервуарного хозяина данного вируса – серой крысы (*Rattus norvegicus*) [10, 11].

В отчете Европейского бюро ВОЗ за 2023 г. в 19 европейских странах (без учета Российской Федерации) зарегистрировано 1256 случаев заболевания ГЛПС, наибольшее количество заболевших отмечено на территории Финляндии (716 случаев), что составило 57 % от общего числа случаев заболевания

на территории Европы. Ретроспективные эпидемиологические данные показывают, что большинство случаев ГЛПС регистрируется среди возрастных категорий 45–64 лет (37,5 %) и 25–44 лет (28,4 %). При этом чаще всего (60,8 % случаев) ГЛПС выявляют среди мужского населения [12].

В Американском регионе эпидемиологический надзор за ГЛПС установлен в 2015 г. Единичные случаи ГЛПС, связанные с *Seoul orthohantavirus*, регистрируют в южных штатах США. По данным Центра по контролю заболеваний США, за период с 2015 по 2023 г. зарегистрировано 34 случая ГЛПС без летальных исходов среди жителей страны. На Южноамериканском континенте имелись положительные находки в полевом материале, указывающие на наличие циркуляции *Seoul orthohantavirus*, однако случаи заболевания человека не задокументированы. В 2023 г. в США выявлено два случая ГЛПС [13].

Современные знания о распространенности ГЛПС на Африканском континенте, Ближнем Востоке и в Юго-Восточной Азии очень скудны в связи с низким уровнем диагностики в перечисленных регионах. Вероятно, хантавирусные болезни являются недооцененной проблемой общественного здравоохранения на данных территориях, а действительные масштабы распространения инфекции предстоит выяснить в будущих исследованиях.

Другой, наиболее тяжело протекающий клинический вариант болезни – хантавирусный пульмональный синдром (ХПС), с летальностью до 38 %, регистрируется только на территориях Северной и Южной Америки, где официальная статистика болезни ведется с 1995 г. (США). Ретроспективно подтверждено, что случаи болезни со схожей симптоматикой имели место в регионе задолго до установления эпидемиологического надзора за болезнью (штат Юта, 1959 г.). В Канаде с 1993 г. регистрируются единичные случаи болезни. На территории Южноамериканского континента ХПС распространен в Аргентине (около 100 случаев в год), Чили (более 1 тыс. случаев за весь период наблюдения), Бразилии (более 2 тыс. случаев за весь период наблюдения). Кроме того, единичные случаи ХПС, а также серологические подтверждения циркуляции хантавирусной инфекции в регионе обнаружены в Колумбии, Перу, Парагвае, Эквадоре, Венесуэле, Боливии, Уругвае, Суринаме, Французской Гвиане [14].

За весь период регистрации болезни в Американском регионе и, соответственно, в мире на настоящий момент выявлено не более 10 тыс. случаев заболевания ХПС.

Общие эпидемиологические особенности и патогенетические механизмы поражения органов-мишеней, схожие клинические проявления позволили в Международной классификации болезней (МКБ-11), принятой на 72-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения в мае 2019 г., объединить болезни, вызванные хантавирусами, – ХПС и

ГЛПС – в одну рубрику «Отдельные зоонозные вирусные болезни» под кодом 1D62 «Хантавирусные болезни» [15]*. Ввиду значительного разнообразия природных резервуаров инфекции и учащающихся контактов человека с инфицированными животными в их естественных условиях обитания (посещение рекреационных зон, сельскохозяйственная деятельность, вырубка лесов, освоение новых территорий) возникновение хантавирусной болезни все чаще наблюдается в различных климатических зонах, что делает ее убиквитарным заболеванием, грозящим серьезными осложнениями эпидемиологической ситуации в любой точке мира и в любой момент времени.

В Российской Федерации геморрагическая лихорадка с почечным синдромом представляет собой наиболее явную угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения, являясь одной из самых распространенных природно-очаговых болезней вирусной этиологии в стране. С момента включения ГЛПС в официальную отчетность Министерства здравоохранения Российской Федерации (1978 г.) по 2023 г. зарегистрировано 297 172 случая заболевания ГЛПС.

В последние десятилетия проблема ГЛПС стала особенно актуальной в России в связи с ростом заболеваемости и увеличением частоты вспышек на эндемичных территориях в силу влияния различных природно-климатических и социальных факторов [16]. До 2000 г. (1978–1999 гг.) в целом по стране отмечен 127 571 случай болезни, после (2000–2022 гг.) – 164 582 случая. Увеличение регистрации заболеваемости во многом обусловлено повышением уровня клинической осведомленности, разработкой чувствительных диагностических тестов и интенсивными исследованиями в области эпидемиологии болезни. В настоящее время более 100 млн человек (большинство населения европейской части страны и жителей Дальневосточного региона) в России ежегодно подвергаются риску заболевания ГЛПС. По данным Роспотребнадзора, за последние 10 лет (2013–2023 гг.) в стране зарегистрировано 77 269 случаев болезни; ежегодно происходит от 2,5 тыс. до 14 тыс. случаев инфицирования ГЛПС, из которых 13–15 % протекают в тяжелой форме, в 2–5 % случаев заболевание приводит к пожизненной инвалидизации и в 0,33 % – к летальному исходу. Высокая социальная и медицинская значимость проблемы ГЛПС в Российской Федерации обусловлена:

- широким распространением этой инфекции (заболеваемость за период с 2013 по 2023 г. регистрировалась во всех федеральных округах Российской Федерации, в 66 субъектах);

- высокими показателями заболеваемости (интенсивный показатель заболеваемости колебался в пределах 1,56–9,5 на 100 тыс. населения, среднемноголетний показатель составил 4,8);

* В настоящее время внедрение МКБ-11 на территории Российской Федерации приостановлено.

– преимущественным контингентом риска – лица наиболее активного, трудоспособного возраста (в диапазоне от 30 до 59 лет);

– высокой долей детской заболеваемости (до 15 %);

– отсутствием на сегодняшний день эффективных специфических средств лечения и профилактики.

Среди прочего, социально-экономические потери усугубляются снижением качества жизни пациентов, перенесших ГЛПС, и ростом затрат на пожизненное применение лекарственных препаратов, дорогостоящую высокотехнологичную медицинскую помощь, длительными периодами нетрудоспособности и выплатами по инвалидности. Экономический ущерб от высокой заболеваемости ГЛПС для бюджета страны исчисляется миллиардами рублей ежегодно.

Сохраняющаяся напряженность эпидемической обстановки по ГЛПС в целом по стране и периодические крупные вспышки на отдельных территориях свидетельствуют о необходимости совершенствования комплекса мероприятий по управлению этой болезнью в современных условиях посредством своевременной организации эффективных профилактических и противоэпидемических мероприятий в природных и эпидемических очагах ГЛПС.

В связи с вышесказанным **целью** данной работы является проведение анализа заболеваемости ГЛПС в Российской Федерации в 2023 г. и разработка прогноза развития эпидемиологической ситуации на 2024 г., ориентированного на уменьшение информационной неопределенности при принятии управлен-

ческих решений и совершенствование тактики профилактической и противоэпидемической работы.

Результаты эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга ГЛПС в Российской Федерации в 2023 г. В Российской Федерации в 2023 г. зарегистрировано 5093 случая заболевания ГЛПС (3,47 на 100 тыс. населения), из которых среди детского населения в возрасте 0–17 лет включительно отмечено 247 случаев болезни (0,8 на 100 тыс. населения). В возрастной структуре заболеваемости преобладали лица в категории 30–59 лет (65,7 %). Доля мужского населения составила 70,3 %. Среди городского населения зарегистрировано 63,2 % от общего числа заболевших. Летальность зафиксирована на уровне 0,49 % – зарегистрировано 25 летальных исходов; смертность составила 0,02 на 100 тыс. населения. В 2023 г. на территории Российской Федерации, по сравнению с показателями 2022 г., отмечено снижение заболеваемости ГЛПС на 27,2 %. Многолетняя динамика заболеваемости ГЛПС в Российской Федерации приведена на рис. 1.

Согласно проведенному анализу, инфицирование значительной части выявленных больных (45,8 %) связано с бытовыми заражениями по месту жительства. Случаи болезни, ассоциированные с пребыванием в лесу, составили 25,6 %, на садово-дачных участках – 19,3 %. Заражения, связанные с трудовой деятельностью в сельском хозяйстве и производственной деятельностью, – по 3,2 %. В социальной структуре заболевших установлено преобладание лиц из категории «неработающие граждане», которая составила 25,0 %. Большая часть выявлен-

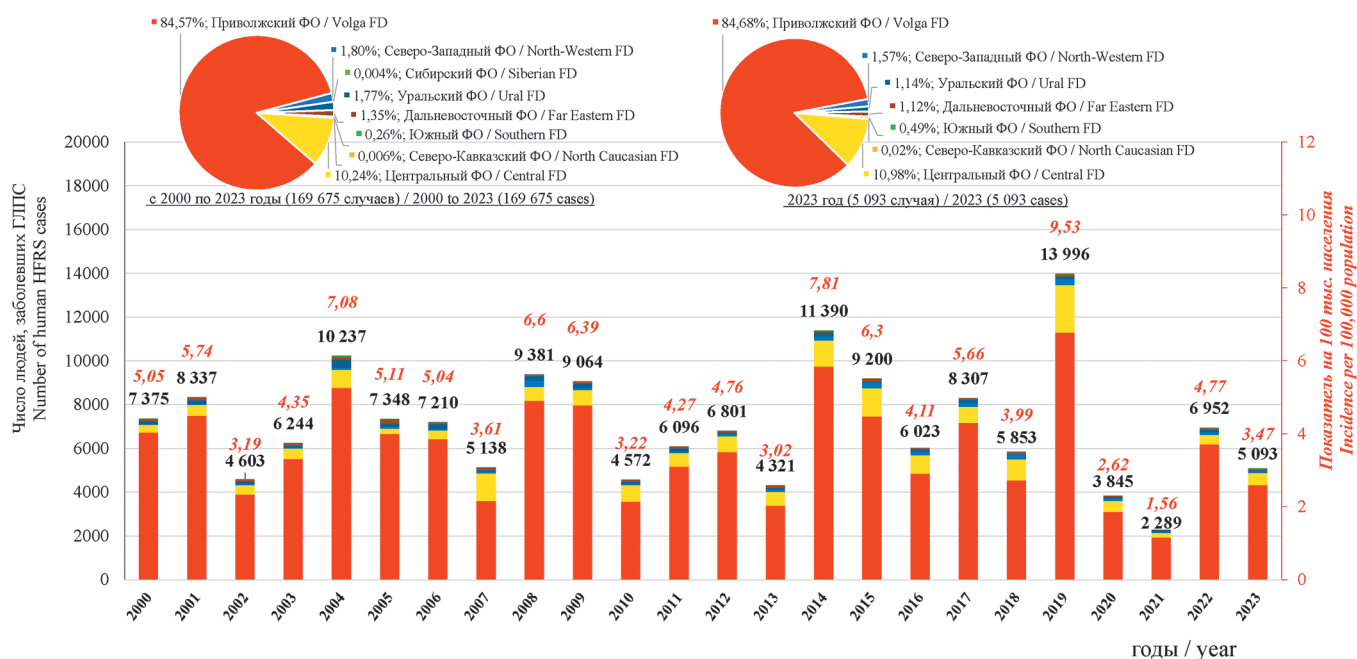


Рис. 1. Число случаев ГЛПС с 2000 по 2023 г. в Российской Федерации (данные формы государственной статистической отчетности № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», в том числе по Республике Крым – с 2014 г.). По основной оси ординат приведено число случаев заболеваний, по вспомогательной оси ординат – относительные значения заболеваемости (курсив)

Fig. 1. Hemorrhagic fever with renal syndrome cases in the Russian Federation between 2000 and 2023 (according to the state statistical reporting form No. 2 “Information on infectious and parasitic diseases”, including in the Republic of Crimea – since 2014). The main ordinate axis shows the number of cases of the disease, the auxiliary ordinate axis shows the relative incidence rates (italics)

ных больных заразились в очагах по месту постоянного проживания, тогда как 282 (5,5 %) человека заразились на других территориях.

Доля тяжелых клинических форм ГЛПС варьировала от 2,9 % (в Приволжском федеральном округе) до 28 % (в Дальневосточном федеральном округе). Процентная доля клинических форм со средней степенью тяжести заболевания по федеральным округам находилась в пределах от 60,0 до 92,5 %. На легкие формы пришлось от 3,4 до 40,0 %.

В лабораторной диагностике ГЛПС наиболее часто использовался метод иммуноферментного анализа (ИФА) – 80,7 %, методом реакции непрямой иммунофлуоресценции (РНИФ) подтверждено 19,8 % случаев ГЛПС. В целом по стране из 5093 случаев получили лабораторное подтверждение 5089 (99,9 %).

В рамках серологического мониторинга состояния популяционного иммунитета к возбудителям ГЛПС исследовано 12 895 проб сывороток крови от лиц, ранее не болевших ГЛПС, из 48 субъектов России; из них положительными оказались 973 (7,5 %). Наиболее высокий уровень серопозитивных сывороток отмечен в Республике Коми – 24,1 %, Челябинской области – 20,8 %, Тульской области – 18,0 %, Республике Башкортостан – 15,9 %, Тамбовской области – 14,6 %, Республике Татарстан – 12,0 %, Калужской области – 11,0 %, Костромской области – 10,4 %, Ханты-Мансийском автономном округе (ХМАО – Югра) – 10,3 % и Оренбургской области – 10,3 %, что свидетельствует о значительной доле лиц, у которых инфекция протекает в легкой,

бессимптомной, стертой форме, а также недостаточной настороженности врачей в отношении данной болезни и отсутствии должного объема лабораторного исследования пациентов с симптомами, не включающими ГЛПС.

В ходе анализа эпидемиологической ситуации отмечен неоднородный характер распределения заболеваемости ГЛПС по территории Российской Федерации. В ходе статистической обработки данных методом квантильного ранжирования интенсивных показателей заболеваемости ГЛПС в каждом субъекте Российской Федерации с определением доверительных интервалов уровня заболеваемости в 2023 г. получено четыре группы территорий, отличающихся по уровню заболеваемости ГЛПС: заболеваемость отсутствует (1), низкая (2), средняя (3), высокая (4) (рис. 2).

К первой группе территорий, на которых заболеваемость не зарегистрирована, отнесены следующие субъекты: республики Адыгея, Калмыкия, Крым, Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Бурятия, Саха (Якутия), Алтай, Тыва, Хакасия и Северная Осетия – Алания, Чеченская Республика, Ставропольский, Алтайский, Красноярский и Камчатский края, Ненецкий и Чукотский автономные округа, г. Севастополь, Донецкая (ДНР) и Луганская (ЛНР) народные республики, Липецкая, Архангельская, Ленинградская, Мурманская, Астраханская, Ростовская, Курганская, Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская, Магаданская, Сахалинская, Запорожская и Херсонская области.

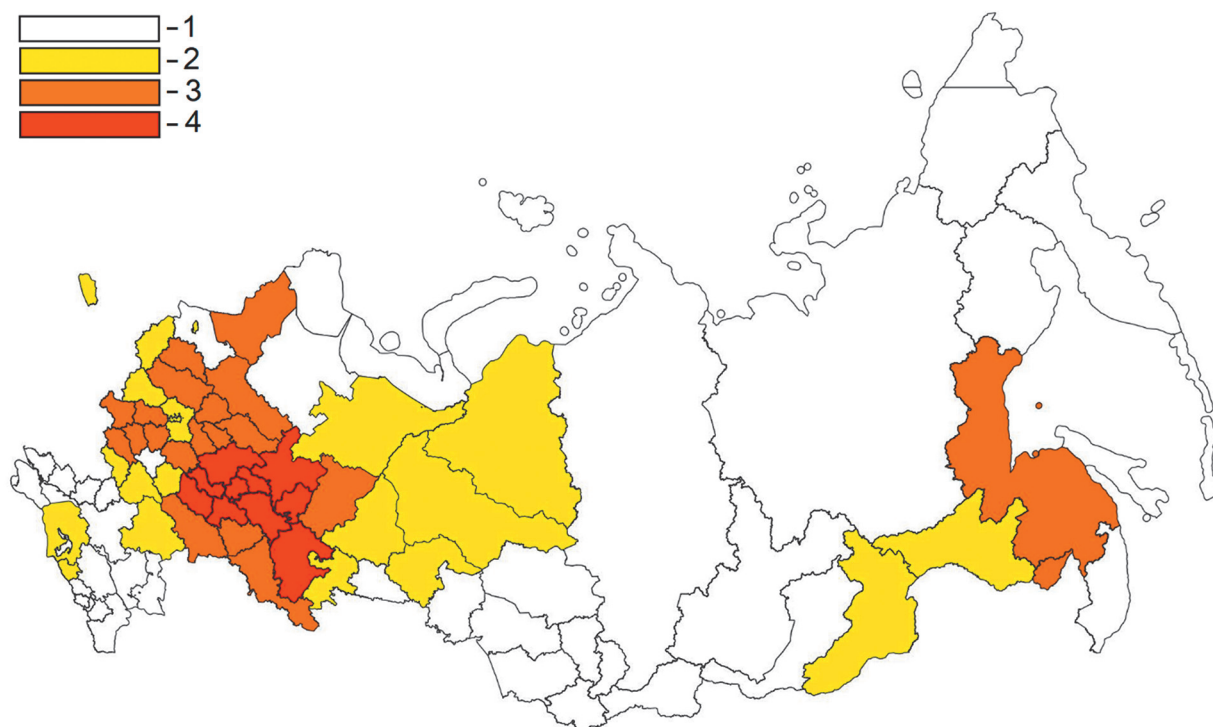


Рис. 2. Ранжирование территории Российской Федерации по уровню заболеваемости ГЛПС в 2023 г.:

1 – заболеваемость не зарегистрирована; 2 – низкая заболеваемость; 3 – средняя; 4 – высокая

Fig. 2. Ranking of the territory of the Russian Federation by the level of HFPS incidence in 2023:

1 – no morbidity; 2 – low incidence; 3 – average; 4 – high

Ко второй группе, с низким уровнем заболеваемости, отнесены субъекты с диапазоном интенсивного показателя заболеваемости от 0,08 до 0,98 на 100 тыс. населения: Забайкальский и Краснодарский края, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Коми, г. Москва, г. Санкт-Петербург, ХМАО – Югра и Ямало-Ненецкий автономный округ (ЯНАО), Московская, Псковская, Калининградская, Смоленская, Волгоградская, Тюменская, Свердловская, Воронежская, Челябинская, Белгородская, Амурская и Тамбовская области.

К третьей группе, со средним уровнем заболеваемости, отнесены субъекты Российской Федерации, в которых показатель заболеваемости на 100 тыс. населения варьировал в диапазоне от 1,01 до 7,41: Хабаровский, Пермский и Приморский края, Республика Карелия, Курская, Тверская, Владимирская, Новгородская, Вологодская, Рязанская, Ивановская, Саратовская, Калужская, Ярославская, Орловская, Самарская, Оренбургская, Брянская, Костромская, Тульская области и Еврейская автономная область.

К четвертой группе территорий, с высоким уровнем заболеваемости, отнесены 10 субъектов со значением интенсивного показателя заболеваемости выше 10 на 100 тыс. населения: республики Мордовия, Чувашия, Марий Эл, Татарстан, Удмуртия и Башкортостан, Ульяновская, Пензенская, Нижегородская и Кировская области.

Эпидемиологическая ситуация в Приволжском федеральном округе (ПФО) в 2023 г. Заболеваемость ГЛПС в округе составила 84,6 % от всех зарегистрированных случаев заболевания ГЛПС по стране. При этом в целом по округу отмечено снижение заболеваемости ГЛПС на 30 % по сравнению с предыдущим годом – зарегистрировано 4313 случаев ГЛПС; 14,9 на 100 тыс. населения (в 2022 г. – 6176 и 21,3 соответственно). Наиболее высокие уровни заболеваемости ГЛПС отмечены в Удмуртской Республике (41,09 на 100 тыс. населения), республиках Марий Эл (25,6), Татарстан (24,4) и Башкортостан (23,1). Среди детей до 17 лет зарегистрировано 209 случаев (3,5 на 100 тыс. населения), что в 1,8 раза ниже уровня прошлого года.

Среди заболевших ГЛПС в округе основное количество составили неработающие граждане (3,8 на 100 тыс. населения), пенсионеры (2,4) и служащие (1,05). В возрастной группе 30–59 лет зарегистрировано наибольшее количество заболевших (9,9 на 100 тыс. населения); среди лиц в возрасте 18–29 лет – 1,69; от 60 лет и старше – 2,7; среди детей в возрасте 0–17 лет – 0,72. По степени тяжести преобладали случаи заболевания средней степени тяжести, составившие 92,5 %; тяжелые формы – 2,9 %; легкие формы – 4,6 %. Доминирующий тип заражения – бытовой (46,5 %).

Эпидемиологическая ситуация в Центральном федеральном округе (ЦФО) в 2023 г. Округ занимает второе место по числу заболевших ГЛПС

в Российской Федерации после ПФО. Всего по округу зарегистрировано 559 случаев заболевания ГЛПС (1,39 на 100 тыс. населения), что на 22,3 % выше уровня 2022 г. (425 и 1,08 соответственно). Заболеваемость ГЛПС по округу составила 10,9 % от общероссийской. Наибольший уровень заболеваемости отмечен в Тульской (7,09 на 100 тыс. населения), Брянской (5,3) и Орловской (4,62) областях. Случаи заболевания ГЛПС не регистрировали только на территории Липецкой области.

Среди заболевших ГЛПС в округе основное количество составили неработающие граждане (0,31 на 100 тыс. населения), пенсионеры (0,26) и служащие (0,22). Наибольшее количество случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе 30–59 лет (0,91 на 100 тыс. населения), среди лиц старше 60 лет (0,28) и в возрасте от 18 до 29 лет (0,14). По степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести – 83,3 %, легкие формы составили 10,3 %, доля тяжелых форм – 6,4 %. По типу заражения на большинстве территорий округа преобладал бытовой – 40,8 %, садово-дачный составил 36,8 %, лесной – 10,5 %, производственный – 4,9 %, сельскохозяйственный – 4,1 %.

Эпидемиологическая ситуация в Северо-Западном федеральном округе (СЗФО) в 2023 г. На территории округа в 2023 г. зафиксировано снижение заболеваемости по сравнению с 2022 г. на 37,4 %. Заболеваемость ГЛПС по округу составила 1,5 % от общероссийской. Наибольшее количество заболевших зарегистрировано в Вологодской области – 28 случаев (2,48 на 100 тыс. населения), Новгородской области – 11 (1,91) и г. Санкт-Петербурге – 27 (0,5). Случаи болезни не регистрировали в Архангельской, Ленинградской, Мурманской областях и Ненецком автономном округе. В остальных субъектах регистрировались единичные случаи.

Среди заболевших ГЛПС в СЗФО основное количество составили неработающие граждане (0,13 на 100 тыс. населения), служащие (0,08) и пенсионеры (0,07). Наибольшее количество случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе 30–59 лет (0,35 на 100 тыс. населения), среди лиц в возрасте старше 60 лет – 0,16. По степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести – 84,1 %, тяжелые формы составили 11,1 %, легкие – 4,7 %. Тип заражения в большинстве случаев – бытовой (51,3 %), садово-дачный тип заражения составил 33,7 %, лесной – 13,7 %.

Эпидемиологическая ситуация в Южном федеральном округе (ЮФО) в 2023 г. В округе в 2023 г. отмечено снижение заболеваемости ГЛПС на 32 % относительно показателей предыдущего года. Всего зарегистрировано 25 случаев заболевания ГЛПС, интенсивный показатель – 0,15 на 100 тыс. населения (в 2022 г. – 36 случаев заболевания; 0,22 на 100 тыс. населения). Заболеваемость ГЛПС по округу составила 0,5 % от общероссийской. Заболевания регистрировались только в двух субъектах округа:

в Краснодарском крае (19 случаев) и Волгоградской области (6).

Большинство случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе 30–59 лет – 16 случаев (0,09 на 100 тыс. населения). Превалировали заболевания средней степени тяжести – 60,0 %, легкие формы составили 40,0 %. Доминирующий тип заражения – бытовой (76,0 %).

Эпидемиологическая ситуация в Уральском федеральном округе (УФО) в 2023 г. В округе в 2023 г. зарегистрировано 58 случаев ГЛПС (0,47 на 100 тыс. населения). Относительно показателей предыдущего года произошло снижение заболеваемости в 2,2 раза (128 случаев; 1,04 на 100 тыс. населения). Заболеваемость по округу составила 1,1 % от общероссийской. Наибольшее число заболевших зарегистрировано в Свердловской области – 19 случаев (0,45 на 100 тыс. населения) и Челябинской области – 17 (0,5). Случаи ГЛПС не зарегистрированы только на территории Курганской области.

Среди заболевших основное количество составили работники транспорта (0,09 на 100 тыс. населения), изыскатели, геологи, нефтяники (0,07). Большинство случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе 30–59 лет (0,32 на 100 тыс. населения). По степени тяжести превалировали заболевания средней степени тяжести – 84,9 %, тяжелые формы составили 12,0 %, легкие – 3,4 %. В целом по округу преобладал бытовой путь заражения – 60,3 %, производственный – 15,5 %.

Эпидемиологическая ситуация в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) в 2023 г. В округе зарегистрировано 57 заболевших ГЛПС, что составило 1,1 % от всех случаев по стране. Интенсивный показатель заболеваемости – 0,72 на 100 тыс. населения. По сравнению с 2022 г. уровень заболеваемости остается стабильным (в 2022 г. – 60 случаев; 0,74 на 100 тыс. населения). Случаи болезни отмечены в Приморском крае – 26 случаев (1,42 на 100 тыс. населения), Хабаровском крае – 13 (1,01), Амурской области – 5 (0,65) и Еврейской автономной области – 11 (7,41). В остальных субъектах округа заболевания ГЛПС не регистрировали.

Среди заболевших ГЛПС в округе основное количество составили неработающие граждане (0,26 на 100 тыс. населения) и пенсионеры (0,06). Превалировал бытовой тип заражения (49,1 %). По возрастному составу заболевшие поделены на следующие категории: лица в возрасте 30–59 лет (0,43 на 100 тыс. населения), 18–29 лет (0,15) и 60 лет и старше (0,08). По степени тяжести превалировали заболевания со средней степенью тяжести – 71,9 %, тяжелые формы составили 28,1 %.

В 2023 г. в **Северо-Кавказском федеральном округе (СКФО)** зарегистрирован один случай заболевания ГЛПС в Карачаево-Черкесской Республике. На территории **Сибирского федерального округа (СФО)** сохранялось эпидемиологическое благополучие по ГЛПС, заболеваний не зарегистрировано.

Лабораторные исследования материала от мелких млекопитающих (ММ) на инфицированность хантавирусами проводились на базе лабораторий центров гигиены и эпидемиологии, противочумных станций, научно-исследовательских учреждений Роспотребнадзора и других организаций в 81 субъекте Российской Федерации (в 74 – в 2022 г.), в том числе в ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областях. Всего исследовано 37 414 особей ММ (38 243 – в 2022 г.). Инфицированные ММ выявлены в 59 субъектах страны (в 53 – в 2022 г.), во всех округах (не выявляли в СКФО – в 2021 г.), в ДНР и ЛНР. Среди инфицированных ММ отмечен разнообразный видовой состав (рис. 3).

Материал исследовали от представителей 66 видов млекопитающих (от 60 – в 2022 г.). Основную долю (27,2 %) составляла рыжая полевка (27,4 % – в 2022 г.). Также исследовали материал от полевой мыши – 13,7 % (13,0 % – в 2022 г.), кавказской мыши – 0,6 % (0,3 % – в 2022 г.), восточноазиатской мыши – 1,4 % (1,6 % – в 2022 г.) и серой крысы – 1,3 % (1,7 % – в 2022 г.).

Инфицированные хантавирусами особи выявлены среди представителей 24 видов, в том числе видов – резервуарных хозяев патогенных для человека возбудителей ГЛПС (28 – в 2022 г.). В структуре инфицированных млекопитающих на долю рыжей полевки приходится более половины от всех выявленных проб в Российской Федерации (рис. 4). Инфицированные пробы от этого вида получены в пяти федеральных округах, из которых основную долю составляют пробы из ПФО (32,4 %) и ЦФО (16,3 %) – территорий с наиболее активными лесными природными очагами ГЛПС. Среди основных резервуарных хозяев патогенных для человека хантавирусов на долю инфицированных проб от полевой мыши приходится 10,0 % от всех выявленных в Российской Федерации, из них 5,3 % – в ЦФО и 3,4 % – в ДФО. Также единичные особи – хантавирусоносители выявлены при исследовании материала от кавказской и восточноазиатской мышей, серой крысы.

В 2023 г. в Российской Федерации выявлено 5,1 % инфицированных млекопитающих от исследованных (3,9 % – в 2022 г.). Показатели по отдельным видам млекопитающих отличались и зависели от территорий, на которых они распространены, а также от эпизоотологической ситуации и объемов проведенных лабораторных исследований. Среди выявленных хантавирусоносителей у рыжей полевки доля инфицированных проб составила 10,4 % (8,2 % – в 2022 г.), полевой мыши – 3,7 % (2,8 % – в 2022 г.), восточноазиатской мыши – 8,8 % (5,6 % – в 2022 г.).

При исследовании материала от ММ из ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей единичные хантавирусоносители выявлены в первых двух территориях в материале от домового, малой и европейской лесных мышей, обыкновенной полевки, малой белозубки и серого хомячка.

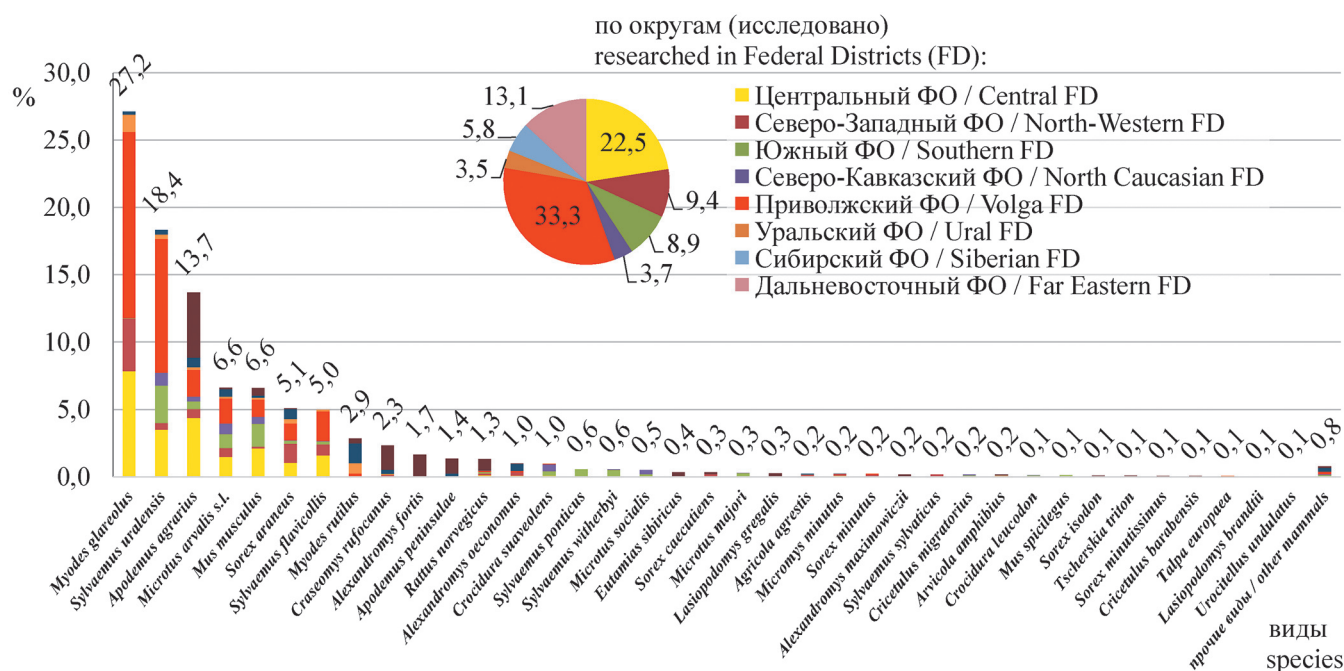


Рис. 3. Структура исследованных млекопитающих в Российской Федерации в 2023 г. (по данным формы 29-23). Выделены виды – резервуарные хозяева патогенных для человека хантавирусов. Обыкновенная полевка, не определенная до вида, – *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis*. Прочие 29 видов: крупнозубая бурозубка, уссурийская белозубка, лесная соня, тонконосая бурозубка, полуденная песчанка, бурозубка Волнухина, обыкновенная кутора, обыкновенный хомяк, камчатская бурозубка, ласка, лесная мышовка, тушканчик-прыгун, гудайская полевка, белогрудый еж, кавказский крот, заяц-беляк, полчок, ондатра, сибирский лемминг, подземная полевка, европейский еж, кавказская бурозубка, когтистая бурозубка, малая кутора, лесной (черный) хорь, колонок, заяц-русак, обыкновенная белка, черная крыса

Fig 3. Structure of the researched mammals collected in the Russian Federation in 2023 (according to form 29-23). Identified are the species – reservoir hosts of human pathogenic hantaviruses. Common vole, in a broad sense (*Microtus arvalis*, *Microtus rossiaemeridionalis*). Other 29 species: *Sorex daphaenodon*, *Crocidura lasiura*, *Dryomys nitedula*, *Sorex gracillimus*, *Meriones meridianus*, *Sorex volnuchini*, *Neomys fodiens*, *Cricetus cricetus*, *Sorex camtschaticus*, *Mustela nivalis*, *Sicista betulina*, *Allactaga sibirica*, *Chionomys gud*, *Erinaceus roumanicus*, *Talpa caucasica*, *Lepus timidus*, *Glis glis*, *Ondatra zibethicus*, *Lemmus lemmus*, *Microtus subterraneus*, *Erinaceus europaeus*, *Sorex satunini*, *Sorex unguiculatus*, *Neomys anomalus*, *Mustela putorius*, *Mustela sibirica*, *Lepus europaeus*, *Sciurus vulgaris*, *Rattus rattus*

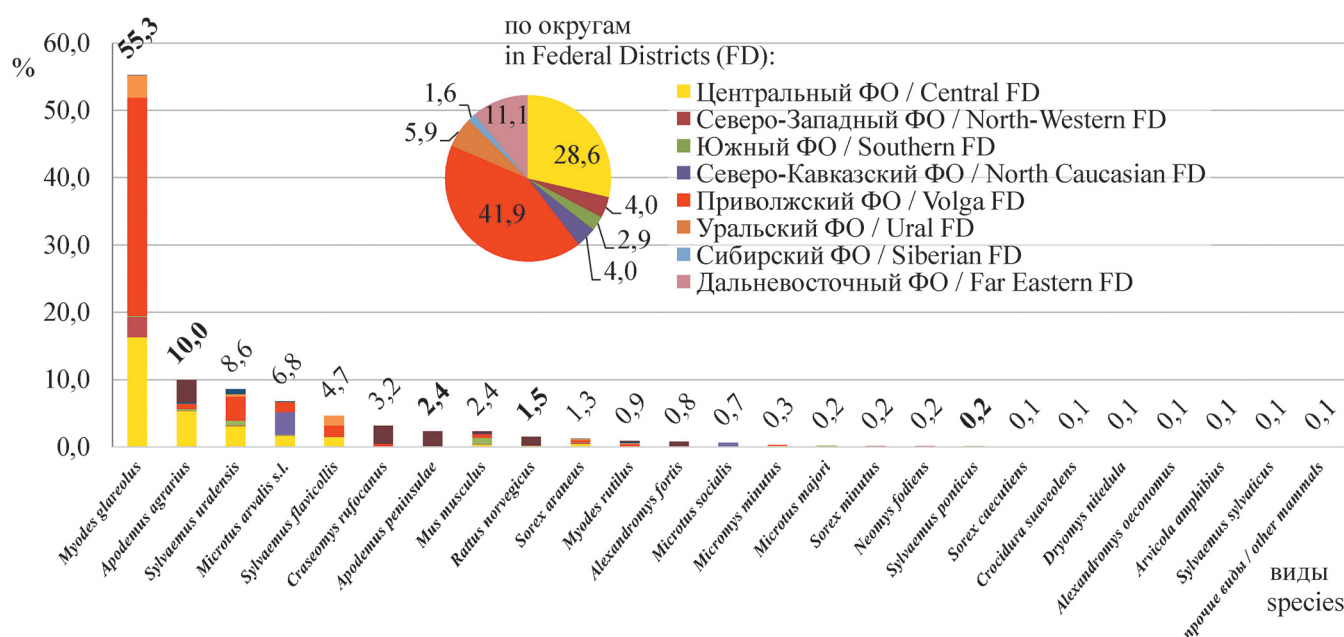


Рис. 4. Структура инфицированных хантавирусами млекопитающих в Российской Федерации в 2023 г. (по данным формы 29-23)

Fig. 4. Composition of mammals infected with hantaviruses, collected in the Russian Federation in 2023 (according to form 29-23)

В 2023 г. Референс-центром по мониторингу за ГЛПС ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» проведен выборочный мониторинг инфицированности мелких млекопитающих, отловленных на территории природных очагов семи субъектов страны. В результате определения методом ОТ-ПЦР хантавирусная РНК выявлена в 166 из 821 образца биологического материала. Доля положительных образцов составила по Челябинской области 11 %, Пермскому краю – 19 %, республикам Марий Эл – 29 %, Татарстан – 21,3 %, Башкортостан – 42 %, Кировской области – 13,8 % и Удмуртской Республике – 16,0 %, что согласуется с результатами, полученными на территориях.

Скрининговое обследование 1005 проб сывороток крови среди населения из числа лиц, ранее не болевших ГЛПС, показало наличие иммуноглобулинов класса G в 10,0 % проб от населения Республики Марий Эл, в 12,0 % проб – Кировской области, в 17 % проб – Республики Башкортостан, в 10,0 % проб – Пермского края и 12,0 % проб – Республики Татарстан.

Обзор профилактических мероприятий по ГЛПС, проведенных в 2023 г. в субъектах Российской Федерации. В 2023 г. на территориях всех субъектов РФ, эндемичных по ГЛПС, проводились дератизационные и дезинфекционные мероприятия в природных очагах. Профилактическими мероприятиями охвачено 1 352 023 га (79,9 % от запланированного). При этом сплошной дератизации подлежало 602 949 га, охвачено – 500 023 га (82,9 %); барьерной дератизации подлежало 591 689 га, охвачено – 316 336 га (53,4 %). На территориях высокого эпидемиологического прогностического риска, в основном в субъектах ЦФО и ПФО, проведена ранневесенняя дератизация с целью предупреждения расселения грызунов из мест переживания, неблагоприятных условий зимнего периода (50 субъектов страны). Отмечено, что барьерная дератизация не проводилась в ряде эпидемически активных территорий, в частности в Костромской, Тверской и Тульской областях (при этом в Тверской и Тульской областях отмечен рост заболеваемости по сравнению с предыдущим годом). Барьерной дератизацией 500-метровой зоны, прилегающей к летним оздоровительным учреждениям, расположенным на территории природных очагов ГЛПС, не охвачены объекты в Ивановской, Тверской, Тульской областях и Пермском крае, что значительно увеличивает риск заражения ГЛПС в период летнего отдыха на этих территориях.

Анализ современных проблем организации и обеспечения неспецифических профилактических мероприятий в очагах ГЛПС показал, что используемые в настоящее время подходы к организации борьбы с ГЛПС в природных очагах не всегда в полной мере реализуются в практической деятельности и зачастую оказываются недостаточно эффективными. Немаловажное значение здесь имеют нарушения

исполнительской дисциплины, а также просчеты и упущения в методическом и организационном плане на всех уровнях проведения противоэпидемической работы и хозяйственной деятельности на местах. Отмечено, что не все сотрудники организаций, занимающихся проведением дератизационных и дезинфекционных мероприятий, имеют необходимое дополнительное образование по специальности «дезинфектология». Так, доля сотрудников организаций дезинфекционного профиля, имеющих специальное профессиональное образование, в 20 субъектах РФ составляет от 9 до 57 %; среди сотрудников центров гигиены и эпидемиологии в 17 субъектах РФ – от 13 до 50 %. Отсутствие контроля за остаточной численностью грызунов после дератизационной обработки также является существенным фактором низкой эффективности проводимых мероприятий. Контроль качества дератизационных работ не проводили в Костромской, Волгоградской, Кемеровской, Новосибирской областях, республиках Карелия, Крым, Дагестан, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Алтай, Саха (Якутия) и Чукотском автономном округе, в связи с чем на указанных территориях эффективность данных мероприятий не подтверждена.

С целью повышения настороженности медицинских работников в отношении ГЛПС в течение года органами и учреждениями Роспотребнадзора проведено 6778 обучающих семинаров по всей стране по вопросам клиники, диагностики, эпидемиологии и профилактики ГЛПС. На постоянной основе ведется работа по гигиеническому воспитанию населения по вопросам профилактики ГЛПС. В 2023 г. зафиксировано 61 192 выступления специалистов в средствах массовой информации, выпущено 170 272 экземпляра листовок, плакатов и бюллетеней.

Прогноз развития эпидемиологической ситуации по ГЛПС в Российской Федерации на 2024 г. Проведенный анализ эпидемиологической ситуации по ГЛПС в 2023 г., с учетом результатов эпизоотологического мониторинга за II полугодие 2023 г. и климатических условий зимнего сезона 2023/24 г., позволяет прогнозировать сохранение напряженной эпидемиологической обстановки в субъектах ПФО и ЦФО. Умеренные риски развития локальных осложнений эпидемиологической обстановки на уровне sporadicческой заболеваемости ожидаются в субъектах СЗФО, УФО и ДФО. Не исключены sporadicческие случаи заболевания на территории отдельных субъектов ЮФО, СКФО и СФО.

Прогностические риски ГЛПС на территории Российской Федерации в 2024 г., рассчитанные на основе интегральных показателей, с учетом эпидемической ситуации, результатов зоолого-эпизоотологического мониторинга и численности населения представлены на рис. 5.

В 2024 г. к группе территорий с высоким прогностическим риском заражения ГЛПС отнесены 14 субъектов, в том числе Ульяновская, Саратовская,

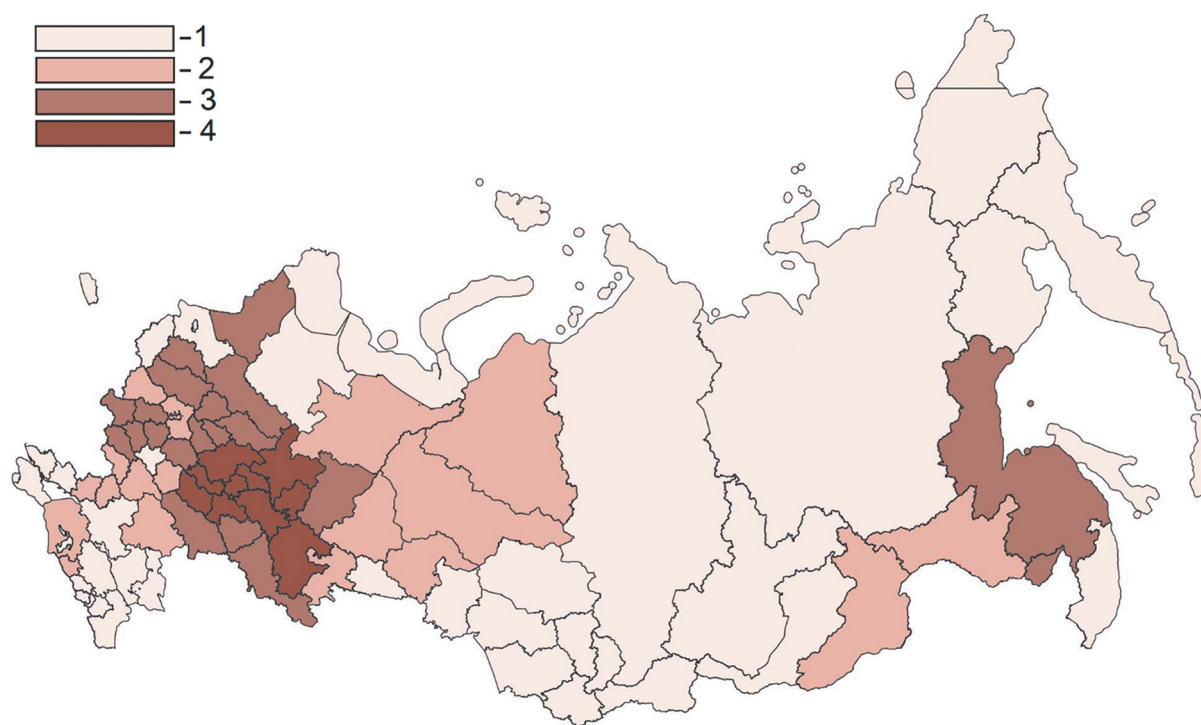


Рис. 5. Прогностические риски заражения ГЛПС на территории Российской Федерации в 2024 г.:

1 – крайне низкий; 2 – низкий; 3 – средний; 4 – высокий

Fig. 5. Prognostic risks of HFRS infection on the territory of the Russian Federation in 2024:

1 – extremely low; 2 – low; 3 – moderate; 4 – high

Самарская, Оренбургская, Кировская, Пензенская, Нижегородская области, республики Мордовия, Чувашия, Марий Эл, Татарстан, Удмуртия, Башкортостан и Пермский край.

К группе территорий со средним прогностическим риском заражения отнесены 17 субъектов, в том числе: Хабаровский и Приморский края, Курская, Тверская, Владимирская, Новгородская, Вологодская, Тульская, Рязанская, Ивановская, Калужская, Ярославская, Орловская, Брянская, Костромская области, Республика Карелия и Еврейская автономная область.

К группе территорий с низким прогностическим риском заражения отнесены 22 субъекта, в том числе: Московская, Псковская, Калининградская, Смоленская, Волгоградская, Тюменская, Свердловская, Воронежская, Челябинская, Белгородская, Амурская, Тамбовская области, Москва, Санкт-Петербург, ХМАО – Югра, ЯНАО, Карачаево-Черкесская Республика и Республика Коми, Забайкальский и Краснодарский края, ДНР, ЛНР.

К группе территорий, на которых риск заражения ГЛПС крайне низкий, отнесены территории 36 субъектов, в том числе: Липецкая, Архангельская, Ленинградская, Мурманская, Астраханская, Ростовская, Курганская, Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская, Магаданская, Сахалинская, Запорожская, Херсонская области, республики Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия – Алания, Чечня, Адыгея, Алтай, Тыва, Хакасия, Калмыкия, Крым,

Бурятия, Саха (Якутия), Камчатский, Алтайский, Красноярский и Ставропольский края, Ненецкий и Чукотский автономные округа, г. Севастополь.

Таким образом, несмотря на отмеченное снижение заболеваемости ГЛПС в целом по России в 2023 г. (на 27,2 % по сравнению с показателями 2022 г.), результаты эпидемиологического анализа сложившейся ситуации, данные эпизоотологического мониторинга и лабораторного исследования полевого материала свидетельствуют о сохраняющейся напряженной ситуации по ГЛПС. В ряде регионов страны прогнозируется высокий риск осложнения эпидемиологической обстановки.

В целях контроля за эпидемиологической ситуацией и недопущения возникновения вспышек ГЛПС необходим грамотно организованный, достаточно финансируемый и правильно распределенный во времени и пространстве комплексный подход к защите населения, базирующийся на эффективном использовании санитарно-технических, агротехнических, лесотехнических, дезинфекционных, дератизационных, пропагандистских, агитационных, образовательных и воспитательных методов.

Одной из основных задач организации эффективного эпидемиологического надзора за ГЛПС является обеспечение контроля за выполнением требований действующей нормативной документации по порядку организации и обеспечению мероприятий в природных и эпидемических очагах ГЛПС с применением мер административного воздействия в случаях выявления нарушений санитарного законо-

дательства. Обязательный контроль эффективности проводимых дератизационных обработок, повышение их качества за счет совершенствования уровня квалификации специалистов и устранения методических ошибок в исполнении [17] также позволят существенно повысить эффективность выполняемых работ.

Для повышения эффективности неспецифической профилактики в очагах ГЛПС целесообразно внедрять в практику эпидемиологического надзора научно обоснованные подходы к планированию и проведению истребительных мероприятий в очагах ГЛПС, основанные на дифференциации территории в зависимости от активности очага. Дифференцированный подход в отношении территории риска послужит основой для концентрации профилактических мероприятий на участках высокого риска заражения ГЛПС и обоснованием для расчетов необходимых объемов проводимых мероприятий.

Увеличение объемов серологического мониторинга иммунного статуса населения к возбудителям ГЛПС как важного диагностического инструмента при постановке эпидемиологического диагноза в системе эпидемиологического надзора позволит обеспечить непрерывный процесс объективной оценки состояния проблемы ГЛПС в стране. Обучение и повышение настороженности специалистов медицинской сети в отношении данного заболевания будут способствовать его ранней диагностике, включая легкие и стертые формы, и своевременно начатому лечению. Это снизит процент осложнений и уменьшит отдаленные социально-экономические последствия для государства. Несомненно, в сохранении здоровья и продлении жизни каждого гражданина важную роль занимает санитарно-разъяснительная работа. Своевременное представление населению подробной информации о рисках заражения ГЛПС и мерах профилактики болезни позволит существенно сократить возможные случаи заражения.

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

Финансирование. Авторы заявляют об отсутствии дополнительного финансирования при проведении данного исследования.

Список литературы

1. ВОЗ. Конго-Крымская геморрагическая лихорадка, хантавирусные инфекции и геморрагическая лихорадка Алхурма как угрозы новых инфекционных заболеваний. Доклад Секретариата. [Электронный ресурс]. URL: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB127/B127_3-ru.pdf (дата обращения 02.03.2024).
2. Bi Z., Formenty P.B., Roth C.E. Hantavirus infection: a review and global update. *J. Infect. Dev. Ctries.* 2008; 2(1):3–23. DOI: 10.3855/jdc.317.
3. Manigold T., Vial P. Human hantavirus infections: epidemiology, clinical features, pathogenesis and immunology. *Swiss Med. Wkly.* 2014; 144(1112):w13937. DOI: 10.4414/smw.2014.13937.
4. Zhang Y.Z., Zou Y., Fu Z.F., Plyusnin A. Hantavirus infections in humans and animals, China. *Emerg. Infect. Dis.* 2010; 16(8):1195–203. DOI: 10.3201/eid1608.090470.
5. Fang L.Q., Goeijenbier M., Zuo S.Q., Wang L.P., Liang S., Klein S.L., Li X.L., Liu K., Liang L., Gong P., Glass G.E., van Gorp E., Richardus J.H., Ma J.Q., Cao W.C., de Vlas S.J. The association

between hantavirus infection and selenium deficiency in mainland China. *Viruses.* 2015; 7(1):333–51. DOI: 10.3390/v7010333.

6. Hsieh C.J., Li C.W., Cheng C.A., Wu D.C., Wu W.C., Lin F.H., Chou Y.C., Yu C.P. Epidemiologic characteristics of domestic patients with hemorrhagic fever with renal syndrome in Taiwan: A 19-year retrospective study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(15):5291. DOI: 10.3390/ijerph17155291.

7. Касьян Ж.А., Проскурякова М.В., Чумачкова Е.А., Поршаков А.М., Корнеев М.Г., Кыонг В.В., Тоан Ч.В., Тан Н.Н., Хыонг Д.Т.В., Нга Б.Т.Т. Выявление специфических антител к хантавирусам в сыворотках крови жителей северных провинций Вьетнама. В кн.: Инфекционные болезни в современном мире: эволюция, текущие и будущие угрозы. Сборник трудов XIII Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням имени академика В.И. Покровского. М.: Медицинское маркетинговое агентство; 2021. С. 73.

8. Stukolova O., Le Thi L.A., Makenov M., Sokolova M., Strelnikova O., Raduk E., Thanh Nga B.T., Dao M., Nguyen T., Nguyen C., Karan L. Seroprevalence of Borrelia, Rickettsia and Hantaviruses in North Vietnam. *Int. J. Infect. Dis.* 2022; 116:126. DOI: 10.1016/j.ijid.2021.12.298.

9. Suharti C., van Gorp E.C., Dolmans W.M., Groen J., Hadisaputro S., Djokomoeljanto R.J., Osterhaus A.D.M.E., van der Meer J.W.M. Hantavirus infection during dengue virus infection outbreak in Indonesia. *Acta Med. Indones.* 2009; 41(2):75–80.

10. Papa A. Dobrava-Belgrade virus: phylogeny, epidemiology, disease. *Antiviral Res.* 2012; 95(2):104–17. DOI: 10.1016/j.antiviral.2012.05.011.

11. Macé G., Feyeux C., Mollard N., Chantegret C., Audia S., Rebibou J.M., Spagnolo G., Bour J.B., Denoyel G.A., Sagot P., Reynes J.M. Severe Seoul hantavirus infection in a pregnant woman, France, October 2012. *Euro Surveill.* 2013; 18(17):20464.

12. ECDC. Surveillance Atlas of Infectious Diseases. [Электронный ресурс]. URL: <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx> (дата обращения 27.02.2024).

13. Centers for Disease Control and Prevention. Nationally Notifiable Infectious Diseases and Conditions, United States: Weekly Tables. [Электронный ресурс]. URL: <https://wonder.cdc.gov/nndss/static/2023/52/2023-52-table660.html> (дата обращения 26.02.2024).

14. Vadell M.V., Gómez Villafañe I.E., Carbajo A.E. Hantavirus infection and biodiversity in the Americas. *Oecologia.* 2020; 192(1):169–77. DOI: 10.1007/s00442-019-04564-0.

15. МКБ-11 (Международный классификатор болезней 11 пересмотра). [Электронный ресурс]. URL: <https://icd.who.int/ru> (дата обращения 01.03.2024).

16. Компанец Г.Г., Иунихина О.В. К истории открытия и изучения геморрагической лихорадки с почечным синдромом. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНISCO.* 2021; 5:33–8. DOI: 10.35627/2219-5238/2021-338-5-33-38.

17. Фокеева В.Н., Кинах Б.П., Гудков А.Б., Бобун И.И. К вопросу о современных проблемах организации и обеспечения мероприятий по профилактической дезинфекции, дезинсекции и дератизации в Архангельской области. *Экология человека.* 2009; 01:24–8.

References

1. WHO. [Crimean-Congo hemorrhagic fever, hantavirus infections and Alkhurma hemorrhagic fever as threats of new infectious diseases. Report by the Secretariat]. (Cited 02 March 2024). [Internet]. Available from: https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB127/B127_3-ru.pdf.
2. Bi Z., Formenty P.B., Roth C.E. Hantavirus infection: a review and global update. *J. Infect. Dev. Ctries.* 2008; 2(1):3–23. DOI: 10.3855/jdc.317.
3. Manigold T., Vial P. Human hantavirus infections: epidemiology, clinical features, pathogenesis and immunology. *Swiss Med. Wkly.* 2014; 144(1112):w13937. DOI: 10.4414/smw.2014.13937.
4. Zhang Y.Z., Zou Y., Fu Z.F., Plyusnin A. Hantavirus infections in humans and animals, China. *Emerg. Infect. Dis.* 2010; 16(8):1195–203. DOI: 10.3201/eid1608.090470.
5. Fang L.Q., Goeijenbier M., Zuo S.Q., Wang L.P., Liang S., Klein S.L., Li X.L., Liu K., Liang L., Gong P., Glass G.E., van Gorp E., Richardus J.H., Ma J.Q., Cao W.C., de Vlas S.J. The association between hantavirus infection and selenium deficiency in mainland China. *Viruses.* 2015; 7(1):333–51. DOI: 10.3390/v7010333.
6. Hsieh C.J., Li C.W., Cheng C.A., Wu D.C., Wu W.C., Lin F.H., Chou Y.C., Yu C.P. Epidemiologic characteristics of domestic patients with hemorrhagic fever with renal syndrome in Taiwan: A 19-year retrospective study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020; 17(15):5291. DOI: 10.3390/ijerph17155291.
7. Kas'yan Zh.A., Proskuryakova M.V., Chumachkova E.A., Porshakov A.M., Korneev M.G., Kyong Vo Viet, Toan Chin Wang, Tan Nguyen Ngoc, Huang Dang Thi Viet, Nga Bui Thi Thanh. [Identification of specific antibodies to hantaviruses in the blood sera of residents of the northern provinces of Vietnam]. In: [Infectious

Diseases in the Modern World: Evolution, Current and Future Threats. Proceedings of the XIII Annual All-Russian Congress on Infectious Diseases named after Academician V.I. Pokrovsky]. Moscow: "Medical Marketing Agency"; 2021. P. 73.

8. Stukolova O., Le Thi L.A., Makenov M., Sokolova M., Strelnikova O., Raduk E., Thanh Nga B.T., Dao M., Nguyen T., Nguyen C., Karan L. Seroprevalence of Borrelia, Rickettsia and Hantaviruses in North Vietnam. *Int. J. Infect. Dis.* 2022; 116:126. DOI: 10.1016/j.ijid.2021.12.298.

9. Suharti C., van Gorp E.C., Dolmans W.M., Groen J., Hadisaputro S., Djokomoeljanto R.J., Osterhaus A.D.M.E., van der Meer J.W.M. Hantavirus infection during dengue virus infection outbreak in Indonesia. *Acta Med. Indones.* 2009; 41(2):75–80.

10. Papa A. Dobrava-Belgrade virus: phylogeny, epidemiology, disease. *Antiviral Res.* 2012; 95(2):104–17. DOI: 10.1016/j.antiviral.2012.05.011.

11. Macé G., Feyeux C., Mollard N., Chantegret C., Audia S., Rebibou J.M., Spagnolo G., Bour J.B., Denoyel G.A., Sagot P., Reynes J.M. Severe Seoul hantavirus infection in a pregnant woman, France, October 2012. *Euro Surveill.* 2013; 18(17):20464.

12. ECDC. Surveillance Atlas of Infectious Diseases. (Cited 27 Feb 2024). [Internet]. Available from: <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>.

13. Centers for Disease Control and Prevention. Nationally Notifiable Infectious Diseases and Conditions, United States: Weekly Tables. (Cited 26 Feb 2024). [Internet]. Available from: <https://wonder.cdc.gov/nndss/static/2023/52/2023-52-table660.html>.

14. Vadell M.V., Gómez Villafañe I.E., Carbajo A.E. Hantavirus infection and biodiversity in the Americas. *Oecologia.* 2020; 192(1):169–77. DOI: 10.1007/s00442-019-04564-0.

15. [ICD-11 (International Classification of Diseases 11th Revision)]. (Cited 01 March 2024). [Internet]. Available from: <https://icd.who.int/ru>.

16. Companets G.G., Iunikhina O.V. [On the history of the discovery and study of hemorrhagic fever with renal syndrome]. *Zdorovie Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2021; (5):33–8. DOI: 10.35627/2219-5238/2021-338-5-33-38.

17. Fokeeva V.N., Kinakh B.P., Gudkov A.B., Bobun I.I. [Regarding current issues of organization and support of preventive disinfection, disinsection and deratization in the Arkhangelsk Region]. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology]*. 2009; (01):24–8.

Authors:

Savitskaya T.A., Trifonov V.A. Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology. 67, Bolshaya Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation. E-mail: kniem@mail.ru.

Ivanova A.V., Zubova A.A., Magerramov Sh.V., Martsokha K.S. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Reshetnikova I.D. Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology; 67, Bolshaya Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation; e-mail: kniem@mail.ru. Kazan (Volga Region) Federal University; Kazan, Russian Federation.

Isaeva G.Sh. Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology; 67, Bolshaya Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation; e-mail: kniem@mail.ru. Kazan State Medical University; Kazan, Russian Federation.

Trankvilevsky D.V. Federal Center of Hygiene and Epidemiology; 19a, Varshavskoe Highway, Moscow, 117105, Russian Federation. Institute of Disinfectology of the Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman; Moscow, Russian Federation.

Об авторах:

Савицкая Т.А., Трифонов В.А. Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии. Российская Федерация, 420015, Казань, ул. Большая Красная, 67. E-mail: kniem@mail.ru.

Иванова А.В., Zubova A.A., Магерамов Ш.В., Марцоха К.С. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru.

Решетникова И.Д. Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии; Российская Федерация, 420015, Казань, ул. Большая Красная, 67; e-mail: kniem@mail.ru. Казанский (Приволжский) федеральный университет; Российская Федерация, Казань.

Исаева Г.Ш. Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии; Российская Федерация, 420015, Казань, ул. Большая Красная, 67; e-mail: kniem@mail.ru. Казанский государственный медицинский университет; Российская Федерация, Казань.

Транквилевский Д.В. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии; Российская Федерация, 117105, Москва, Варшавское шоссе, 19а. Институт дезинфектологии ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана; Российская Федерация, Москва.