

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-54-63

УДК 616.98:578.8

Т.А. Савицкая¹, А.В. Иванова², Е.А. Чумачкова², М.В. Поспелов², Г.Ш. Исаева¹, И.Д. Решетникова¹,
Э. Кабве¹, Ю.Н. Давидюк³, В.А. Трифонов⁴, В.Б. Зиятдинов¹, И.В. Серова¹

ОБЗОР ХАНТАВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ В МИРЕ, ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ ЛИХОРАДКЕ С ПОЧЕЧНЫМ СИНДРОМОМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2021 г. И ПРОГНОЗ НА 2022 г.

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

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

³ФГАУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Российская Федерация; ⁴Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Российская Федерация

В обзоре приведена характеристика эпидемиологической ситуации в странах мира по заболеваемости хантавирусными инфекциями. Осуществлен сравнительный анализ интенсивности и динамики эпидемиологического процесса геморрагической лихорадки с почечным синдромом (ГЛПС) в Российской Федерации в разрезе федеральных округов в 2021 г., подготовлен прогноз заболеваемости ГЛПС на 2022 г. По результатам анализа установлено, что в 2021 г. в мире сохранялась напряженная обстановка по заболеваемости хантавирусными инфекциями. На территории Российской Федерации отмечено снижение заболеваемости ГЛПС в 2021 г. (в 1,7 раза по сравнению с показателями 2020 г.). Однако результаты эпидемиологического анализа заболеваемости ГЛПС, эпизоотологических данных и лабораторных исследований в отдельных федеральных округах Российской Федерации свидетельствуют о сохраняющейся напряженной эпидемиологической ситуации по ГЛПС. В ряде регионов страны прогнозируется высокий риск заражения ГЛПС в связи с благоприятными природно-климатическими условиями зимнего периода 2021/22 г. и высоким снежным покровом, способствующими подснежному размножению мелких млекопитающих – основных носителей ГЛПС. Наличие инфицированных грызунов свидетельствует о высокой вероятности осложнения эпидемиологической обстановки на территориях повышенной эпидемической опасности по ГЛПС.

Ключевые слова: хантавирусная инфекция, геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, хантавирусный пульмональный синдром, прогноз эпидемиологической ситуации.

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

Для цитирования: Савицкая Т.А., Иванова А.В., Чумачкова Е.А., Поспелов М.В., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Кабве Э., Давидюк Ю.Н., Трифонов В.А., Зиятдинов В.Б., Серова И.В. Обзор хантавирусных инфекций в мире, эпидемиологической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом в Российской Федерации в 2021 г. и прогноз на 2022 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2022; 2:54–63. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-54-63

Поступила 18.03.2022. Отправлена на доработку 21.03.2022. Принята к публ. 29.03.2022.

T.A. Savitskaya¹, A.V. Ivanova², E.A. Chumachkova², M.V. Pospelov², G.Sh. Isaeva¹,
I.D. Reshetnikova¹, E. Kabve¹, Yu.N. Davidiyuk³, V.A. Trifonov⁴, V.B. Ziatdinov¹, I.V. Serova¹

Overview of Hantavirus Infections in the World, the Epidemiological Situation on Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in the Russian Federation in 2021, and Forecast for 2022

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 Academy – affiliated branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia, Kazan, Russian Federation

Abstract. The paper presents a description of the epidemiological situation on Hantavirus infection incidence in the countries around the world. Comparative analysis of the intensity and dynamics of the epidemiological process of hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in the Russian Federation by Federal Districts in 2021 has been carried out and forecast of the HFRS incidence for 2022 prepared. The study has revealed that tense situation on incidence of hantavirus diseases was observed in the world in 2021. On the territory of the Russian Federation, there was a decrease in the HFRS incidence in 2021 (by 1.7 times compared to 2020). However, the results of epidemiological analysis of the HFRS incidence, epizootiological data and laboratory studies in certain Federal Districts of the Russian Federation indicate that the epidemiological situation on HFRS remains tense. High risk of HFRS infection is predicted in a number of regions of the country due to the favorable natural and climatic conditions in the winter period of 2021–2022 with a heavy snow cover, which contributed to the under-snow reproduction of small mammals, the main carriers of HFRS. The presence of infected rodents testifies to a high likelihood of complication of the epidemiological situation in areas of increased epidemic risk of HFRS.

Key words: hantavirus disease, hemorrhagic fever with renal syndrome, hantavirus pulmonary syndrome, forecast of the epidemiological situation.

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

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

Citation: Savitskaya T.A., Ivanova A.V., Chumachkova E.A., Pospelov M.V., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Kabve E., Davidyuk Yu.N., Trifonov V.A., Ziatdinov V.B., Serova I.V. Overview of Hantavirus Infections in the World, the Epidemiological Situation on Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in the Russian Federation in 2021, and Forecast for 2022. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; 2:54–63. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-54-63

Received 18.03.2022. Revised 21.03.2022. Accepted 29.03.2022.

Savitskaya T.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6229-0387>
Ivanova A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4849-3866>
Chumachkova E.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9877-5258>
Pospelov M.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2994-473X>
Isaeva G.Sh., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1462-8734>
Reshetnikova I.D., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3584-6861>

Kabve E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4328-8190>
Davidyuk Yu.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4409-2942>
Trifonov V.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1810-1825>
Ziatdinov V.B., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8349-3757>
Serova I.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5494-7775>

Хантавирусная инфекция широко распространена во всем мире. На континентах Северной и Южной Америки превалирует более тяжело протекающий клинический вариант инфекции – хантавирусный легочный синдром (ХЛС) с летальностью до 38 %, в то время как на других эндемичных территориях: в Европе, России, Китае и других странах Тихоокеанского региона – регистрируется хантавирусная болезнь, протекающая по типу геморрагического синдрома и специфического поражения почек (ГЛПС) с гораздо более низкими показателями летальности (от 0,1 до 15 % в зависимости от геноварианта возбудителя) [1]. Подавляющее число случаев заражения человека происходит в результате контакта с продуктами жизнедеятельности мелких млекопитающих. В качестве носителей вируса выступают представители 84 видов животных из 14 семейств мелких млекопитающих. С помощью иммунобиологических исследований установлена возможность заражения птиц (16 видов). Кроме того, хантавирусы выделены от 5 видов гамазовых и 1 вида краснотелковых клещей, а также от 3 видов блох [2].

Отсутствие информации о распространении хантавирусной инфекции или крайне низкая регистрация болезни в странах Африки, Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии требуют дальнейшего, более детального изучения, однако вполне очевидно, что хантавирусная инфекция является весьма недооцененной проблемой общественного здравоохранения в упомянутых регионах, а ее масштабы, в связи с широким распространением носителей, могут быть гораздо значительнее, чем известно на сегодняшний день [3–4].

В настоящее время в Международной классификации болезней (МКБ-11), принятой на 72-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения в мае 2019 г., болезни, вызванные хантавирусами, – ХЛС и ГЛПС – объединены в одну рубрику «Отдельные зоонозные вирусные болезни» и включены под кодом 1D62 «Хантавирусные болезни», в отличие от предыдущей редакции Международного классификатора [5].

Цель обзора – характеристика эпидемиологической ситуации по заболеваемости хантавирусными болезнями в мире, сравнительный анализ интенсивности и динамики эпидемического процесса ГЛПС в Российской Федерации в разрезе федеральных округов в 2021 г. и прогноз заболеваемости на 2022 г.

Подготовку обзора эпидемиологической обстановки по хантавирусным болезням в мире проводили на основании данных официальных сайтов

и периодических изданий Всемирной организации здравоохранения, региональных центров профилактики и контроля заболеваний (CDC), министерств здравоохранения соответствующих стран. Кроме того, использованы данные, полученные с сайтов других международных организаций (Всемирная организация охраны здоровья животных), Глобальной сети по инфекционным болезням и эпидемиологии (Global Infectious Disease & Epidemiology Network), ProMED-mail, национальных информационных агентств, из монографий и справочных изданий, опубликованных научных статей и интернет-ресурсов.

Анализ эпидемиологической ситуации по ГЛПС в Российской Федерации проведен по данным оперативного мониторинга, осуществляемого Референс-центром по мониторингу за ГЛПС (ФБУН «Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора), на основании информации, представленной учреждениями Роспотребнадзора в субъектах Российской Федерации. Основным методом исследования – эпидемиологический с использованием современных информационных технологий. Статистическая обработка проведена стандартными методами вариационной статистики. В качестве программного обеспечения использовали аналитическую платформу Deductor Professional и геоинформационную систему GIS «Панорама». Картографической основой послужила цифровая карта административного деления Российской Федерации.

В 2021 г. в мире сохранялась напряженная обстановка по заболеваемости хантавирусными болезнями. В связи с активно проводимыми профилактическими мероприятиями в Китае, несмотря на сохраняющееся мировое лидерство по числу заболевших, наблюдается отчетливая тенденция к снижению заболеваемости ГЛПС [6, 7]. Так, в 2019 г. в Китае зарегистрировано 9596 случаев заболевания и 44 летальных исхода (летальность составила 0,4 %). В 2020 г. согласно данным, опубликованным Центром по контролю и профилактике заболеваний Китая, число случаев ГЛПС в Китае составило 4359 (по состоянию на 01.08.2020), из них 21 – летальный. Наиболее неблагополучными по ГЛПС считаются северные районы центральной части страны, в частности Нинся-Хуэйский автономный район. Высокая заболеваемость регистрируется каждый год и в провинции Шэньси на северо-западе Китая. В последние годы на острове Тайвань регистрируют спорадические случаи ГЛПС. В 2021 г., по данным департамента контроля заболеваний Министерства здраво-

охранения и социального обеспечения Тайваня, в стране зарегистрировано 9 случаев ГЛПС, при этом в г. Таоюань заболевание выявлено впервые. С целью предупреждения заболевания людей в Китае широко применяется инактивированная вакцина против хантавируса *Хантаан*. Профилактическая вакцинация состоит из введения трех доз взрослому населению в возрасте от 16 до 60 лет в районах с высокой заболеваемостью. Эффективность вакцинации признается высокой, однако более 25 % от всех случаев ГЛПС в регионе обусловлены геновариантом хантавируса *Сеул*, специфическая профилактика против которого в настоящее время не разработана [8, 9].

В Европе заболеваемость ГЛПС отмечается ежегодно. В разные годы регистрируется 2–4 тыс. случаев заболевания в год, при этом показатель заболеваемости колеблется в пределах 0,4–0,8 на 100 тыс. населения. На сегодняшний день в Европе циркулируют три основных патогенных для человека хантавируса: *Пуумала* – в странах Северной и Центральной Европы; *Добрава-Белград* – в странах Юго-Восточной Европы; *Сеул* – повсеместно [10].

По данным европейской системы эпиднадзора TESSy [11], на протяжении нескольких лет самые высокие показатели заболеваемости ГЛПС в Европейском регионе отмечены в Финляндии, за последние годы среднее многолетнее значение составило 24,1 на 100 тыс. населения. Выше средних значений показатели заболеваемости по Европе зафиксированы в Греции (3,08) и Словении (3,48). В 2020 г. в 17 странах Евросоюза зарегистрировано 1647 случаев заболевания ГЛПС [11], из них на долю Финляндии пришлось 70,6 % всех зарегистрированных случаев. Большинство заболевших выявляется в возрастных категориях от 45 до 64 лет (39,5 %) и старше 65 лет (24 %). Среди мужчин случаи заболевания ГЛПС регистрируются значительно чаще (60,4 %). В 2020 г. группа исследователей из Германии впервые выявила случай передачи хантавируса *Сеул* от домашней крысы человеку, что свидетельствует о высокой вероятности завоза данного заболевания посредством торговли животными практически в любую точку мира [12].

Официальная регистрация ХПС в Американском регионе ведется с 1995 г. [13]. Наиболее распространенным этиологическим агентом на территории Северной Америки является геновариант *Sin Nombre*. В Канаде регистрируются единичные случаи ХПС. В США за последнее десятилетие, с 2011 по 2020 год, зарегистрировано более 300 случаев заболевания в 36 штатах страны. В 2021 г. впервые о случае ХПС сообщено из штатов Вашингтон, Мичиган и округа Риверсайд штата Калифорния. Как и в предыдущие годы, наибольшее число случаев ХПС в 2021 г. отмечено в штатах Монтана, Нью-Мексико и Невада. Кроме того, с 2015 г. в регионе установлен эпиднадзор за случаями нелегочного заболевания (ГЛПС), вызванного хантавирусом *Сеул* [14, 15].

Случаи ХПС, а также серологические подтверждения хантавирусной инфекции обнаружены в

2021 г. в Боливии, Панаме, Чили и Аргентине [14]. В Боливии случаи заражения хантавирусами происходят спорадически в регионах бассейна Амазонки [16]. Превалирующими хантавирусами считаются *Laguna Negra* и *Rio Mamore*.

Хантавирусные инфекции в центральных провинциях Панамы возникают ежегодно [1]. Заражение обычно происходит в сельской местности. Регистрируют случаи заболевания как ХПС, так и ГЛПС. В 2021 г. департаментом эпидемиологии Министерства здравоохранения Республики Панамы [17] сообщалось об 11 случаях хантавирусной инфекции, из которых 6 случаев классифицированы как ХПС и 5 – ГЛПС. Заболевшие в возрасте от 19 до 80 лет были выявлены в провинциях Лос-Сантос, Верагуас, Эррера.

В 2021 г. зафиксировано 34 случая ХПС в Чили, наибольшее число – в областях Био-Био, Лос-Риос и Лос-Лагос. В пяти случаях заболевание закончилось летальным исходом [18, 19]. Территория Аргентины является высокоэндемичной по ХПС, и в последние годы в различных частях страны все чаще фиксируются тяжелые случаи заболевания ХПС со смертельным исходом. В природных очагах страны циркулируют не менее 10 различных геновариантов хантавирусов, наиболее распространенный – *Andes* [20]. Из доступных источников известно о случаях заболевания в 2021 г. в провинциях Буэнос-Айрес (1 случай), Рио-Негро (1 случай) и Сальта (5 случаев, 1 – с летальным исходом) [21–23].

В Российской Федерации ГЛПС занимает ведущее место среди всех природно-очаговых инфекций. Свыше 95 % документированных случаев ГЛПС в России зарегистрировано в европейской части страны. Вирус также циркулирует в природных очагах Сибири и Дальнего Востока [24]. На территории европейской части России ГЛПС вызывают вирусы: *Пуумала*, доминирующий вид, и два геноварианта вируса *Добрава-Белград* – вирусы *Куркино* и *Сочи*. Природным резервуаром для вируса *Пуумала* является рыжая полевка (*Myodes glareolus*), для *Добрава-Белград* (*Куркино*) – западный подвид полевой мыши (*Apodemus agrarius agrarius*), для *Добрава-Белград* (*Сочи*) – кавказская лесная мышь (*A. ponticus*) [25].

В Западной Сибири заболевания ГЛПС вызывают сибирские варианты вирусов *Пуумала* и *Добрава-Белград*. Природными резервуарами для сибирского варианта вируса *Пуумала* являются рыжая (*Myodes glareolus*) и красно-серая (*Clethrionomys rufocanus*) полевки, для *Добрава-Белград* сибирского варианта вируса – западный подвид полевой мыши (*A. agrarius agrarius*) [26]. В дальневосточных регионах Российской Федерации ГЛПС вызывают вирусы *Хантаан*, *Амур* и *Сеул*. Природным резервуаром для вируса *Хантаан* является восточный подвид полевой мыши (*A. agrarius mantchuricus*), для вирусов *Амур* – восточноазиатская мышь (*A. peninsulae*), *Сеул* – серая крыса (*Rattus norvegicus*). Кроме того, на территории России обнаружены природные очаги некоторых непатогенных или условно патоген-

ных для человека хантавирусов: Тула, Хабаровск, Хоккайдо, Владивосток и Топографов. Для ряда вирусов, циркулирующих в Сибирском федеральном округе, эпидемиологическая значимость на настоящий момент не установлена – хантавирусы *Sorex (Sorex araneus, S. tundrensis, S. daphaenodon)*, *Артыбаши (S. caecutiens)*, *Кенкеме (S. roboratus)*, *Якешу (S. isodon, S. unguiculatus)*, *Алтай (S. araneus)*, *Лена (S. caecutiens)* [27].

Отмечена разная сезонность для отдельных представителей хантавирусов, вызывающих ГЛПС. Как правило, подъем уровня заболеваемости, связанной с вирусом *Пуумала*, происходит в летне-осеннее время, вирусом *Амур* – в весенне-летнее, вирусом *Сеул* – весной, а в очагах *Добрава-Белград* и *Хантаан* – осенью и зимой.

Заболеваемость регистрируется преимущественно в возрастной категории 20–50 лет. В структуре инфицированных при заражении вирусами *Пуумала* и *Сеул* преобладает городское население, при заражении видами *Добрава*, *Амур* и *Хантаан* – сельское население.

Место заражения различными видами вирусов ассоциировано с ареалом обитания и образом жизни их основных носителей. Контакт человека с вирусами *Пуумала* и *Амур* чаще происходит при посещении лесных массивов (сбор грибов и ягод, охота и т.д.), несколько реже – на садовых и дачных участках. В очагах с циркуляцией вирусов *Добрава* и *Хантаан* заражение в основном происходит в бытовых условиях в сельской местности. Инфицирование вирусом *Сеул* связано с жизнедеятельностью серой крысы – синантропного вида, поэтому фиксируется чаще у жителей городов [28].

Общая характеристика эпидемического процесса в Российской Федерации за 2012–2021 гг. В Российской Федерации ГЛПС занимает лидирующее положение в структуре природно-очаговых болезней. За последние десять лет в стране зарегистрировано 72009 случаев ГЛПС; интенсивный показатель заболеваемости колебался в пределах от 1,56 до 9,5 на 100 тыс. населения (среднегодовалый показатель составил 4,9 на 100 тыс. населения). Линейный тренд динамики заболеваемости ГЛПС за период с 2012 по 2021 год отражает тенденцию к снижению (рис. 1).

Случаи заболевания ГЛПС за анализируемый период зарегистрированы в 8 федеральных округах Российской Федерации, в 58 субъектах. На европейской части России отмечено 95 % от общего количества случаев ГЛПС по стране. Наибольшее количество заболевших приходится на территорию Приволжского федерального округа (ПФО): более 80 % от общего зарегистрированного количества случаев ГЛПС в России.

В 2021 г. в Российской Федерации зарегистрировано 2289 случаев заболевания ГЛПС (1,56 на 100 тыс. населения; среднегодовалый показатель [2012–2021 гг.] – 4,9 на 100 тыс. населения). В целом по стране отмечено снижение заболеваемости ГЛПС

в 1,7 раза по сравнению с показателями 2020 г. В возрастной структуре заболевших ГЛПС преобладали лица в возрасте от 30 до 59 лет (67,2 %). Доля мужского населения в общей структуре заболеваемости по России составила 75,7 %. Наиболее часто риску заражения ГЛПС подвергалось городское население (64,5 %). Зарегистрировано 111 случаев заболевания ГЛПС у детей в возрасте 0–17 лет включительно (0,37 на 100 тыс. населения). Зарегистрировано 9 летальных исходов; показатель летальности составил 0,39 %.

В значительной части выявленных случаев ГЛПС (52,2 %) заболевание ассоциировано с бытовыми заражениями по месту жительства. Заражения, связанные с пребыванием в лесу, составили 24,6 %, на садово-дачных участках – 14,6 %. Сельскохозяйственный тип заражения – 4,9 %, производственный – 2,7 %. В социальной структуре заболевших в 2021 г. установлено преобладание группы «неработающие граждане» – 23,8 %. Большая часть выявленных больных заразилась в очагах по месту постоянного проживания, лишь 144 человека (6,3 %) заразились на других территориях.

Доля тяжелых клинических форм ГЛПС по Центральному федеральному округу (ЦФО) составила 12,1 %, Северо-Западному федеральному округу (СЗФО) – 3,9 %, Приволжскому федеральному округу – 3,6 %, Уральскому федеральному округу (УФО) – 7,7 %, Дальневосточному федеральному округу (ДФО) – 26,9 %, Южному федеральному округу (ЮФО) – 60 %. Клинические формы со средней тяжестью заболевания по федеральным округам находились в пределах от 40,4 до 91,8 %, на легкое течение болезни приходилось от 4,5 до 10,7 %.

Серологические исследования состояния популяционного иммунитета к возбудителям ГЛПС проводились только в 43 субъектах страны. Всего было исследовано 10920 проб сывороток крови лиц, ранее не болевших ГЛПС, из них положительными были 633 (5,8 %). Наиболее высокий уровень серопозитивных сывороток отмечен в Приморском крае – 28,6 %, Самарской области – 27,04 %, Республике Коми – 13,4 %, Ульяновской области – 10,6 %, Свердловской области – 10 %, Челябинской обла-

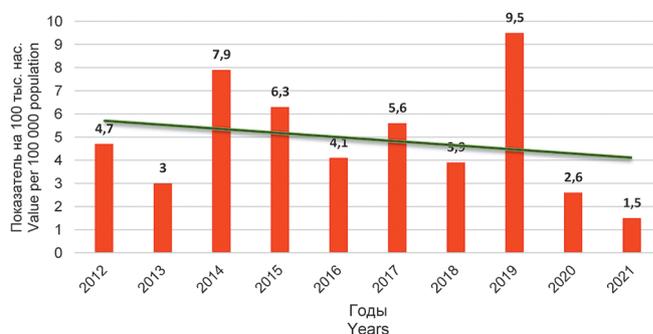


Рис. 1. Многолетняя динамика заболеваемости ГЛПС в Российской Федерации (в период с 2012 по 2021 год наблюдается нисходящий тренд)

Fig. 1. Long-term dynamics of the HFRS incidence in the Russian Federation (a downward trend is observed in the period from 2012 to 2021)

сти – 9,1 %, Еврейской автономной области – 8,2 %, Тульской области – 8,07 %.

Характер распределения заболеваемости ГЛПС по территории Российской Федерации в 2021 г. был неоднороден. Статистическая обработка данных методом квантильного ранжирования интенсивных показателей заболеваемости ГЛПС в каждом субъекте Российской Федерации с определением доверительных интервалов уровня заболеваемости в 2021 г. позволила выделить 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 случаи заболевания ГЛПС в 2021 г. не зарегистрированы, отнесены следующие субъекты: Московская, Смоленская, Архангельская области, Ненецкий автономный округ (АО), Калининградская, Мурманская области, Республика Калмыкия, Астраханская, Ростовская области, г. Севастополь, республики Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Северная Осетия – Алания, Карачаево-Черкесская и Чеченская республики, Ставропольский край, Курганская, Иркутская, Тюменская, Новосибирская, Омская, Томская, Магаданская, Сахалинская области, Ямало-Ненецкий АО, республики Алтай, Тыва, Хакасия, Бурятия, Саха, Алтайский и Красноярский края, Кемеровская область – Кузбасс, Забайкальский край, Камчатский край и Чукотский АО.

Ко второй группе (с низким уровнем заболеваемости) отнесены субъекты с диапазоном интенсив-

ного показателя заболеваемости от 0,02 до 0,97 на 100 тыс. населения: Республика Коми, Амурская, Ярославская, Саратовская, Орловская области, г. Москва, Тульская область, Республика Карелия, Тверская область, Приморский край, Еврейская автономная область, Курская область, Хабаровский край, Рязанская, Калужская области, г. Санкт-Петербург, Псковская, Ленинградская, Тамбовская, Белгородская, Владимирская, Воронежская, Свердловская, Липецкая, Волгоградская области, Ханты-Мансийский АО, республики Адыгея и Крым, Краснодарский край.

К третьей группе (со средним уровнем заболеваемости) отнесены субъекты Российской Федерации, в которых показатель заболеваемости на 100 тыс. населения варьировал в диапазоне от 1,07 до 9,0 на 100 тыс. населения: Кировская область, Чувашская Республика, Нижегородская область, Республика Марий Эл, Республика Татарстан, Оренбургская область, Самарская область, Республика Мордовия, Костромская, Пензенская, Ульяновская, Вологодская, Ивановская, Новгородская, Челябинская, Брянская области и Пермский край.

К четвертой группе территорий (с высоким уровнем заболеваемости) отнесены два региона с диапазоном интенсивного показателя заболеваемости выше 10 на 100 тыс. населения: республики Удмуртия и Башкортостан.

В 2021 г. в целом по Российской Федерации 19106 мелких млекопитающих исследованы на инфицированность хантавирусами. Средний показа-

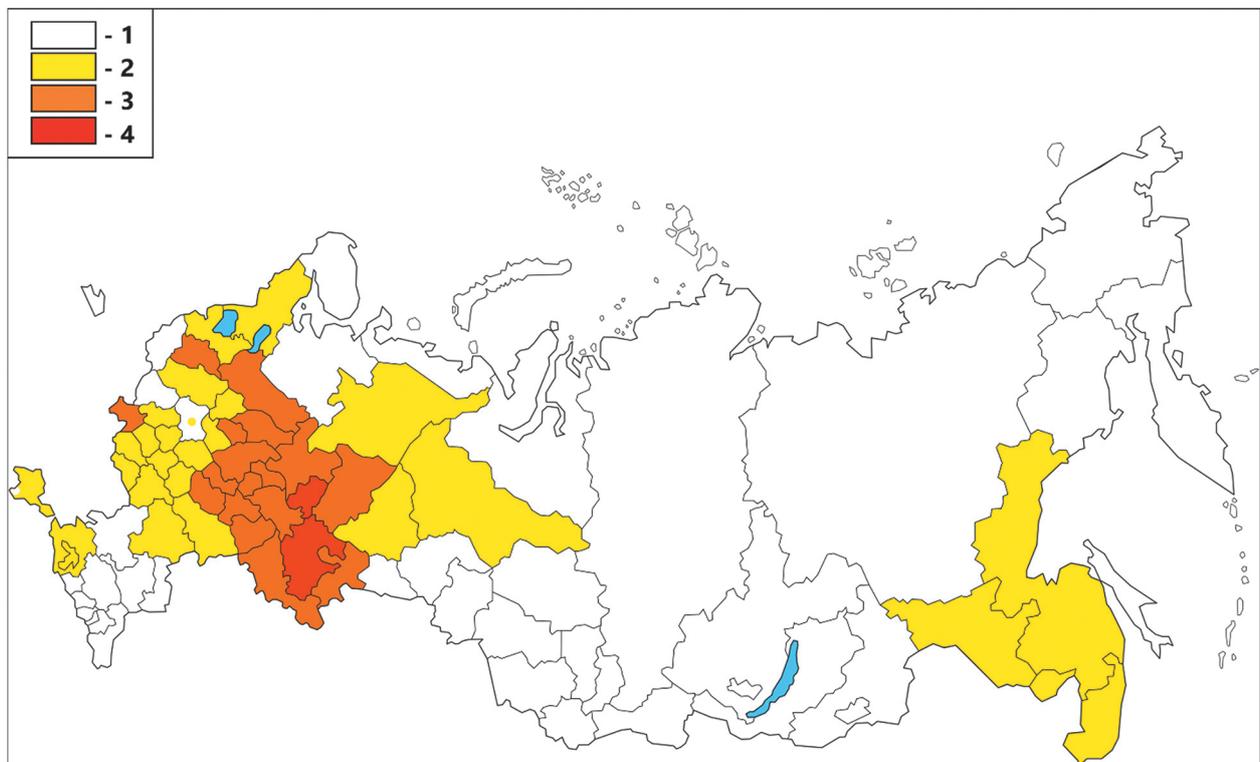


Рис. 2. Ранжирование территории Российской Федерации по уровню заболеваемости ГЛПС в 2021 г.:

1 – заболеваемость отсутствует; 2 – низкая заболеваемость; 3 – средняя заболеваемость; 4 – высокая заболеваемость

Fig. 2. Ranking of the territory of the Russian Federation by the level of HFRS incidence in 2021:

1 – no incidence; 2 – low incidence; 3 – medium incidence; 4 – high incidence

тель инфицированности составил 4,1 %, однако в ЦФО и СЗФО во второй половине года возросли индекс доминирования рыжей полевки по сравнению с предыдущим годом и инфицированность грызунов хантавирусами. В ряде субъектов ПФО отмечался рост численности грызунов (Чувашская Республика, Пензенская, Самарская и Саратовская области).

Эпидемиологическая ситуация в Центральном федеральном округе в 2021 г. В 2021 г. отмечено снижение заболеваемости ГЛПС во всех субъектах ЦФО. Всего по округу зарегистрировано 205 случаев заболевания ГЛПС (0,52 на 100 тыс. населения), что в 2,5 раза ниже уровня 2020 г. (509 случаев, или 1,3 на 100 тыс. населения). Доля заболевших ГЛПС в округе составила 8,9 % от общего количества случаев ГЛПС, зарегистрированных в Российской Федерации. Наибольший уровень заболеваемости отмечен в Костромской (3,01 на 100 тыс. населения), Ивановской (1,81 на 100 тыс. населения), Брянской (1,26 на 100 тыс. населения), Ярославской (0,88 на 100 тыс. населения) и Орловской (0,82 на 100 тыс. населения) областях.

Среди заболевших ГЛПС в округе основное количество составили работники транспорта – 18 случаев (0,04 на 100 тыс. населения), пенсионеры – 42 (0,1 на 100 тыс. населения), служащие – 29 (0,07 на 100 тыс. населения) и неработающие граждане – 47 (0,12 на 100 тыс. населения). Наибольшее количество случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе 30–59 лет – 135 случаев (0,34 на 100 тыс. населения), среди лиц старше 60 лет – 45 (0,11 на 100 тыс. населения) и в возрасте от 18 до 29 лет – 18 (0,04 на 100 тыс. населения). По степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести – 81,4 %, легкие формы составили 6,3 %, возросла доля тяжелых форм по сравнению с предыдущим годом – 12,1 % (4,1 % в 2020 г.). По типу заражения на большинстве территорий округа преобладавал садово-дачный тип заражения – 42,9 %, бытовой тип заражения – 40,9 %, лесной тип – 6,3 %, производственный – 4,9 % и сельскохозяйственный – 3,5 %.

Эпидемиологическая ситуация в Северо-Западном федеральном округе в 2021 г. На территории СЗФО в 2021 г. отмечено снижение заболеваемости по сравнению с 2020 г. в 1,4 раза. Зарегистрировано 76 случаев ГЛПС среди населения округа. Показатель заболеваемости составил 0,54 на 100 тыс. населения (в 2020 г. зарегистрировано 109 случаев заболевания, или 0,78 на 100 тыс. населения). Заболеваемость ГЛПС по округу составила 3,3 % от общероссийской. Наибольшее количество заболевших ГЛПС зарегистрировано в Вологодской области – 29 случаев (2,51 на 100 тыс. населения), Новгородской области – 10 (1,68 на 100 тыс. населения), Республике Коми – 8 (0,98 на 100 тыс. населения) и г. Санкт-Петербурге – 18 (0,33 на 100 тыс. населения). Не регистрировались заболевания в трех субъектах: Архангельской, Мурманской областях и Ненецком АО. В остальных субъектах округа были единичные случаи.

Среди заболевших ГЛПС в округе основное количество составили неработающие граждане – 19 случаев (0,14 на 100 тыс. населения), служащие – 9 (0,06 на 100 тыс. населения), пенсионеры – 19 (0,14 на 100 тыс. населения) и прочие контингенты – 19 (0,14 на 100 тыс. населения). Наибольшее количество случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе от 30 до 59 лет – 46 случаев (0,33 на 100 тыс. населения), среди лиц в возрасте старше 60 лет – 19 (0,14 на 100 тыс. населения), в возрасте от 18 до 29 лет – 8 (0,06 на 100 тыс. населения). По степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести – 78,9 %, тяжелые формы – 3,9 %, легкие формы – 17,1 %. По типу заражения преобладал бытовой тип заражения – 42,1 %, садово-дачный – 40,8 %, лесной – 7,9 %, производственный – 3,9 % и сельскохозяйственный – 5,3 %.

Эпидемиологическая ситуация в Приволжском федеральном округе в 2021 г. На территории всех субъектов ПФО в 2021 г. отмечено снижение заболеваемости по сравнению с предыдущим годом в 1,6 раза. Всего по округу зарегистрировано 1912 случаев ГЛПС среди населения. Показатель заболеваемости составил 6,55 на 100 тыс. населения (в 2020 г. зарегистрировано 3086 случаев заболевания, или 10,52 на 100 тыс. населения).

Доля заболевших ГЛПС в округе составила 83,5 % от общего количества случаев ГЛПС, зарегистрированных в Российской Федерации. Наиболее высокие уровни заболеваемости ГЛПС отмечены в Удмуртской Республике (19,17 на 100 тыс. населения), Кировской области (9,07 на 100 тыс. населения), Республике Башкортостан (15,15 на 100 тыс. населения), Чувашской Республике (7,34 на 100 тыс. населения).

Среди заболевших ГЛПС в округе основное количество составили неработающие граждане – 462 случая (1,58 на 100 тыс. населения), служащие – 162 (0,55 на 100 тыс. населения), пенсионеры – 192 (0,66 на 100 тыс. населения) и прочие контингенты – 725 (2,49 на 100 тыс. населения). Большинство случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе от 30 до 59 лет – 1288 случаев (4,43 на 100 тыс. населения), среди лиц в возрасте от 18 до 29 лет – 312 (1,07 на 100 тыс. населения), от 60 лет и старше – 223 (0,76 на 100 тыс. населения), среди детей в возрасте до 14 лет – 95 (1,11 на 100 тыс. населения). По степени тяжести преобладали заболевания средней степени тяжести – 91,8 %, тяжелые формы – 3,6 %, легкие формы – 4,5 %.

По типу заражения на большинстве территорий округа преобладал бытовой тип заражения – 54,4 %. В Пермском крае на бытовой тип заражения пришлось 82,0 %, Республике Башкортостан – 70,9 %, Республике Марий Эл – 61,0 %, Оренбургской области – 57,9 % и Ульяновской области – 57,5 %. Доля лесного типа заражения по округу составила 27,4 %, в Республике Татарстан – 54,28 %, Оренбургской области – 32,6 %, Республике Башкортостан – 29,02 %. Нозоочаги садово-дачного типа заражения в среднем

по округу составили 9,9 %, в Самарской области – 25,5 %, Пензенской области – 24,3 %, Республике Мордовия – 24,0 %, Нижегородской области – 20,7 %, Республике Удмуртия – 19,2 %. На сельскохозяйственный тип в среднем по округу пришлось 5,2 %, на производственный – 2,5 %.

Эпидемиологическая ситуация в Южном федеральном округе в 2021 г. В 2021 г. в округе отмечено снижение заболеваемости в 2 раза относительно показателей предыдущего года. Всего зарегистрировано 5 случаев заболевания ГЛПС, интенсивный показатель – 0,03 на 100 тыс. населения (10 случаев заболевания в 2020 г., или 0,06 на 100 тыс. населения). Заболеваемость ГЛПС по округу составила 0,21 % от общероссийской. Заболевания регистрировались только в четырех субъектах округа: 2 случая в Волгоградской области и по 1 случаю в Краснодарском крае, республиках Адыгея и Крым. Среди заболевших ГЛПС в округе были неработающие граждане – 2 случая (0,01 на 100 тыс. населения), работники транспорта и сезонные рабочие – по 1 случаю (по 0,006 на 100 тыс. населения).

Большинство случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе от 30 до 59 лет – 4 случая (0,02 на 100 тыс. населения). Из 5 заболевших у 3 зарегистрировано заболевание в тяжелой форме, в 2 случаях – средней степени тяжести. Основной тип заражения в округе – бытовой (60 %); на сельскохозяйственный и лесной тип заражения приходилось по 20 % случаев.

Эпидемиологическая ситуация в Северо-Кавказском федеральном округе в 2021 г. В 2021 г. в СКФО не зарегистрировано случаев заболевания ГЛПС, как и в 2020 г.

Эпидемиологическая ситуация в Уральском федеральном округе в 2021 г. На территории УФО в 2021 г. зарегистрировано 65 случаев ГЛПС (0,53 на 100 тыс. населения). Относительно показателей предыдущего года отмечен рост заболеваемости на 12,7 % (в 2020 г. – 58 случаев ГЛПС, или 0,47 на 100 тыс. населения). Заболеваемость ГЛПС по округу составила 2,8 % от общероссийской. Наибольшее число заболевших зарегистрировано в Челябинской области – 56 случаев (1,62 на 100 тыс. населения), Ханты-Мансийском АО – 4 (0,24 на 100 тыс. населения), Свердловской области – 5 (0,12 на 100 тыс. населения). Случаев заболевания ГЛПС на территории Курганской и Тюменской областей, в Ямало-Ненецком АО не зарегистрировано.

Среди заболевших ГЛПС в округе основное количество составили неработающие граждане – 10 случаев (0,08 на 100 тыс. населения) и работники транспорта – 5 случаев (0,04 на 100 тыс. населения). Большинство случаев заболевания зарегистрировано в возрастной группе от 30 до 59 лет – 49 случаев (0,4 на 100 тыс. населения). В возрасте от 18 до 29 лет заболеваемость ГЛПС отмечена на уровне 0,09 на 100 тыс. населения (12 случаев); среди лиц в возрасте старше 60 лет – 0,02 на 100 тыс. населения (3 случая). По степени тяжести преобладали за-

болевания средней степени тяжести – 81,5 %, тяжелые формы составили 7,7 %, легкие формы – 10,7 %. Преимущественный тип заражения в округе – бытовой (43,1 %); в Челябинской области на бытовой тип заражения пришлось 50,0 % от всех случаев заболевания. Случаи, связанные с пребыванием в лесу, в целом по округу составили 23,1 %. Садово-дачный тип заражения отмечен в 27,6 % случаях. При этом заражения, связанные с работой на придомовых/дачных участках, преобладали в Свердловской области – 60 % и Ханты-Мансийском АО – 100 %.

Эпидемиологическая ситуация в Сибирском федеральном округе в 2021 г. На территории СФО сохраняется эпидемиологическое благополучие по ГЛПС. Случаев заболевания ГЛПС в 2021 г. на территории округа не зарегистрировано.

Эпидемиологическая ситуация в Дальневосточном федеральном округе в 2021 г. В 2021 г. в ДФО зарегистрировано 26 заболевших ГЛПС, что составило 1,1 % от всех случаев по стране. Интенсивный показатель заболеваемости составил 0,32 на 100 тыс. населения. По сравнению с показателями предыдущего года отмечено снижение заболеваемости в 2,8 раза (в 2020 г. зарегистрировано 73 случая ГЛПС, или 0,89 на 100 тыс. населения). Наибольшее количество заболевших зарегистрировано в Приморском крае – 12 случаев, Хабаровском крае – 6, Амурской области – 7, Еврейской автономной области – 1 случай. В остальных субъектах округа случаи ГЛПС не регистрировались.

Среди заболевших основное количество составили неработающие граждане (0,07 на 100 тыс. населения), служащие (0,05 на 100 тыс. населения) и пенсионеры (0,01 на 100 тыс. населения). Основной тип заражения в округе – бытовой (34,7 %). Садово-дачный тип составил 30,8 %, лесной – 23,1 %, сельскохозяйственный и производственный – по 3,8 %. Среди заболевших преобладали лица в возрасте от 30 до 59 лет – 18 случаев (0,22 на 100 тыс. населения). Заболеваемость в возрастной категории от 18 до 29 лет составила 2 случая (0,02 на 100 тыс. населения), среди детей в возрасте до 17 лет – 4 (0,21 на 100 тыс. населения). По степени тяжести преобладали заболевания со средней степенью тяжести – 73 %, тяжелые формы составили 26,9 %.

На основании анализа эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по ГЛПС в 2022 г. возможно предположить обострение эпидемиологической обстановки по ГЛПС на всей территории ПФО. Учитывая благоприятные климатические условия с высоким снежным покровом, способствовавшие подснежному размножению мелких млекопитающих – основных носителей ГЛПС, прогнозируется высокий риск заражения ГЛПС в большинстве субъектов округа. Во всех субъектах ЦФО возможно ухудшение эпидемиологической ситуации по ГЛПС в летне-осенний период. В УФО и ДФО сохранятся условия для возникновения спорадических случаев ГЛПС. В СЗФО возможна спорадическая заболеваемость ГЛПС. В ЮФО можно прогнозировать со-

хранение относительного благополучия по заболеваемости ГЛПС. Возможны спорадические случаи. В 2022 г. обострения эпидемической обстановки по ГЛПС на территории СКФО и СФО не ожидается.

Прогностические риски заражения ГЛПС на территории Российской Федерации в 2022 г. представлены на рис. 3.

В 2022 г. к группе территорий с **высоким прогностическим риском** заражения ГЛПС отнесены 19 субъектов: Удмуртская Республика, Республика Башкортостан, Кировская область, Чувашская Республика, Нижегородская область, Республика Марий Эл, Республика Татарстан, Оренбургская область, Самарская область, Республика Мордовия, Костромская, Пензенская, Ульяновская, Вологодская, Ивановская, Новгородская, Челябинская, Брянская области и Пермский край.

К группе территорий **со средним прогностическим риском** заражения отнесены 16 субъектов: Республика Коми, Амурская, Ярославская, Саратовская, Орловская области, г. Москва, Тульская область, Республика Карелия, Тверская область, Приморский край, Еврейская автономная область, Курская область, Хабаровский край, Рязанская, Калужская области, г. Санкт-Петербург.

К группе территорий с **низким прогностическим риском** заражения отнесены 14 субъектов: Московская, Псковская, Ленинградская области, Ханты-Мансийский АО, Республика Адыгея, Тамбовская, Белгородская, Владимирская, Воронежская, Свердловская, Липецкая, Волго-

градская области, Республика Крым, Краснодарский край.

В других регионах Российской Федерации **риск заражения ГЛПС отсутствует**.

Референс-центром по мониторингу за ГЛПС (Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии Роспотребнадзора) совместно с Казанским федеральным университетом в 2015–2021 гг. проводилась молекулярно-генетическая идентификация штаммов *Пуумала* в популяциях рыжей полевки в Республике Татарстан и ряде других субъектов ПФО. За указанный период были определены нуклеотидные последовательности участков генома более чем 200 штаммов хантавирусов, циркулирующих на территории Республики Татарстан и соседних регионов. Установлено, что все выявленные штаммы *Пуумала* относятся к русской генетической линии (RUS). При этом идентифицированные штаммы характеризуются высокой генетической изменчивостью. В частности, различия в нуклеотидных последовательностях S- и M-сегментов генома у штаммов из разных регионов ПФО могут достигать 9–10 %. В результате сравнительного и филогенетического анализа установлено, что выявленные штаммы образуют ряд кластеров, соответствующих географической локализации популяций рыжей полевки в ПФО.

В 2021 г. в Референс-центре по мониторингу за ГЛПС проведен выборочный мониторинг инфицированности мелких млекопитающих, отловленных на территории четырех субъектов Российской

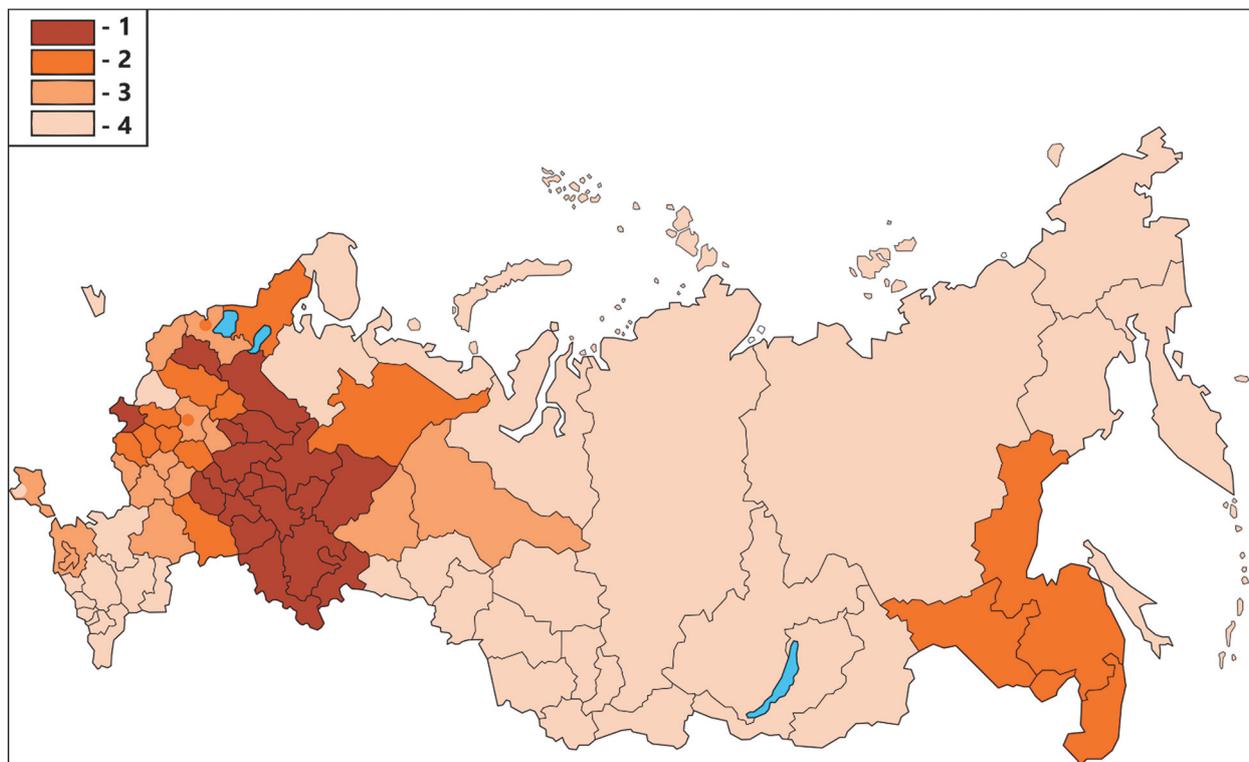


Рис. 3. Прогностические риски заражения ГЛПС на территории Российской Федерации в 2022 г.: 1 – высокий прогностический риск; 2 – средний прогностический риск; 3 – низкий прогностический риск; 4 – риск заражения отсутствует

Fig. 3. Prognostic risks of HFRS infection in the Russian Federation in 2022: 1 – high predictive risk; 2 – medium predictive risk; 3 – low predictive risk; 4 – no risk of infection

Федерации: Костромской области, Республики Мордовия, Республики Татарстан и Челябинской области. Методом ОТ-ПЦР РНК хантавируса выявлена в 48 из 607 образцов биологического материала. Доля РНК-положительных образцов по Челябинской области составила 10 %, Костромской области – 20 %, Республике Мордовия – 1 %, Республике Татарстан – 5,2 %.

С целью оценки интенсивности эпидемического процесса на эндемичных по ГЛПС территориях выполнены скрининговые обследования лиц, ранее не болевших ГЛПС, в четырех субъектах: в Костромской области, Республике Мордовия, Республике Татарстан, Челябинской области. Исследовано 905 проб сывороток крови. Специфические к возбудителям ГЛПС иммуноглобулины класса IgG обнаружены в 7 % проб от населения Челябинской области, в 10 % – Костромской области, в 3 % – Республики Мордовия и 6,3 % – Республики Татарстан.

Таким образом, несмотря на отмеченное снижение заболеваемости ГЛПС в целом по России в 2021 г. (в 1,7 раза по сравнению с показателями 2020 г.), результаты эпидемиологического анализа, эпизоотологических данных и лабораторных исследований в отдельных федеральных округах Российской Федерации свидетельствуют о сохраняющейся напряженной эпидемиологической ситуации по ГЛПС. В ряде регионов страны прогнозируется высокий риск заражения ГЛПС в связи с отмеченными благоприятными природно-климатическими условиями зимнего периода 2021/22 г. и высоким снежным покровом, способствующими подснежному размножению мелких млекопитающих – основных носителей ГЛПС. Наличие инфицированных грызунов свидетельствует о высокой вероятности осложнения эпидемиологической обстановки на территориях повышенной эпидемической опасности по ГЛПС.

В целях недопущения возникновения массовых вспышек ГЛПС среди населения необходимо усилить меры неспецифической профилактики в природных биотопах с наличием природных очагов ГЛПС. Необходимо проводить расчистку лесных массивов от мусора, валежника, сухостоя, густого подлеска в радиусе 500 метров вокруг оздоровительных учреждений, мест массового отдыха и пребывания населения (в том числе баз отдыха), расположенных на территории природного очага ГЛПС. На территориях населенных пунктов, парков, скверов, кладбищ, площадей за территориями (на расстоянии не менее 50 метров), родниковых источников в лесопарковой зоне населенных пунктов надо проводить систематические дератизационные обработки против мышевидных грызунов осенью (с октября по ноябрь) и весной (с апреля по май). Необходима организация периодического рекогносцировочного эпизоотологического обследования территории природных очагов ГЛПС, по результатам которого должны приниматься оперативные решения о реализации дополнительного комплекса профилактических мероприятий в случае необходимости. Неотъемлемым условием

поддержания благоприятной эпидемиологической обстановки по ГЛПС является проведение масштабной и качественной санитарно-разъяснительной работы с населением.

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

Список литературы

1. Technical Factsheets. Hantavirus. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php> (дата обращения 16.03.2022).
2. Ткаченко Е.А., Ишмухаметов А.А. История изучения этиологии геморрагической лихорадки с почечным синдромом. *Медицинский совет*. 2017; 4:86–92. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-4-86-92.
3. Малеев В.В., Токмалаев А.К., Кожевникова Г.М., Голуб В.П., Половинкина Н.А., Харламова Т.В., Коннов В.В., Барышева И.В., Емероле К.Ч. Хантавирусная инфекция. Успехи и проблемы. *Инфекционные болезни*. 2021; 19(1):110–8. DOI: 10.20953/1729-9225-2021-1-110-118.
4. Попова А.Ю., редактор. Актуальные инфекции в Гвинейской Республике: эпидемиология, диагностика и иммунитет. СПб.: ФБУН НИИЭМ имени Пастера; 2017. 288 с.
5. МКБ-11 (Международная классификация болезней 11 пересмотра). [Электронный ресурс]. URL: <https://icd11.ru> (дата обращения 16.03.2022).
6. Jiang H., Zheng X., Wang L., Du H., Wang P., Bai X. Hantavirus infection: a global zoonotic challenge. *Virol. Sin.* 2017; 32(1):32–43. DOI: 10.1007/s12250-016-3899-x.
7. Yuhan Xiao, Yanyan Li, Yuhong Li, Chongchong Yu, Yichun Bai, Lei Wang, Yongbin Wang. Estimating the long-term epidemiological trends and seasonality of hemorrhagic fever with renal syndrome in China. *Infect. Drug. Resist.* 2021; 14:3849–62. DOI: 10.2147/IDR.S325787.
8. National Bureau of Statistics of China. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.stats.gov.cn> (дата обращения 16.03.2022).
9. Morvan J. Cas d'infection à Hantavirus signalé à Taïwan. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mesvaccins.net/web/news/18452-cas-d-infection-a-hantavirus-signalé-a-taiwan> (дата обращения 16.03.2022).
10. European Centre for Disease Prevention and Control. Hantavirus infection. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-hantavirus-2019.pdf> (дата обращения 16.03.2022).
11. Surveillance Atlas of Infectious Diseases. [Электронный ресурс]. URL: <http://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx> (дата обращения 16.03.2022).
12. Hofmann J., Heuser E., Weiss S., Tenner B., Schoppmeyer K., Esser J., Klier C., Drewes S., Ulrich R.G., Kruger D.H. Autochthonous ratborne Seoul virus infection in woman with acute kidney injury. *Emerg. Infect. Dis.* 2020; 26(12):3096–9. DOI: 10.3201/eid2612.200708.
13. Peters C.J., Khan A.S. Hantavirus pulmonary syndrome: the new American hemorrhagic fever. *Clin. Infect. Dis.* 2002; 34(9):1224–31. DOI: 10.1086/339864.
14. Pan American Health Organization. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.paho.org/en> (дата обращения 16.03.2022).
15. Reported cases of Hantavirus disease. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/hantavirus/surveillance/index.html> (дата обращения 16.03.2022).
16. Figueiredo L.T., Souza W.M., Ferres M., Enria D.A. Hantaviruses and cardiopulmonary syndrome in South America. *Virus Res.* 2014; 187:43–54. DOI: 10.1016/j.virusres.2014.01.015.
17. Ministry of Health of the Republic of Panama. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.minsa.gob.pa> (дата обращения 16.03.2022).
18. Departamento de Epidemiologia de Chile. [Электронный ресурс]. URL: <http://epi.minsal.cl> (дата обращения 16.03.2022).
19. Instituto de Salud Pública de Chile. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ispch.cl> (дата обращения 16.03.2022).
20. Bellomo C., Alonso D.O., Ricardo T., Coelho R., Kehl S., Periolo N., Azogaray V., Casas N., Ottonelli M., Bergero L.C., Cudós M.C., Previtali M.A., Martínez V.P. Emerging hantaviruses in Central Argentina: First case of hantavirus pulmonary syndrome caused by *Alfo* Paraguay virus, and a novel orthohantavirus in *Scapteromys aquaticus* rodent. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2021; 15(11):e0009842. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009842.
21. Hantavirus – Americas (02): Argentina (SA). [Электронный ресурс]. 15 Feb 2021. URL: <https://promedmail.org/promed-posts-Archive:20210215.8193059> (дата обращения 16.03.2022).

22. Hantavirus–Americas(01):Argentina(RN). [Электронный ресурс]. 08 Jan 2021. URL: <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive: 20210108.8085758 (дата обращения 16.03.2022).

23. Hantavirus–Americas(11):Argentina(BA). [Электронный ресурс]. 16 Dec 2021. URL: <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive: 20211216.8700283 (дата обращения 16.03.2022).

24. Kabwe E., Davidiyuk Y., Shamsutdinov A., Garanina E., Martynova E., Kitaeva K., Malisheni M., Isaeva G., Savitskaya T., Urbanowicz R.A., Morzunov S., Katongo C., Rizvanov A., Khaiboullina S. Orthohantaviruses, emerging zoonotic pathogens. *Pathogens*. 2020; 9(9):775. DOI: 10.3390/pathogens9090775.

25. Davidiyuk Y., Shamsutdinov A., Kabwe E., Ismagilova R., Martynova E., Belyaev A., Shuralev E., Trifonov V., Savitskaya T., Isaeva G., Khaiboullina S., Rizvanov A., Morzunov S. Prevalence of the *Puumala orthohantavirus* strains in the Pre-Kama Area of the Republic of Tatarstan, Russia. *Pathogens*. 2020; 9(7):540. DOI: 10.3390/pathogens9070540.

26. Lundkvist A., Apekina N., Myasnikov Y., Vapalanti O., Vaheri A., Plusnin A. Dobra hantavirus outbreak in Russia. *Lancet*. 1997; 350(9080):781–2. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)62565-2.

27. Слонова Р.А., Кушнарева Т.В., Компанец Г.Г. Современные аспекты природной очаговости хантавирусной инфекции в Приморском крае. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2008; 2:5–9.

28. Бородина Ж.И., Царенко О.Е., Монахов К.М., Багаутдинова Л.И. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом – проблема современности. *Архив внутренней медицины*. 2019; 9(6):419–27. DOI: 10.20514/2226-6704-2019-9-6-419-427.

References

1. Technical Factsheets. Hantavirus. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php>.

2. Tkachenko E.A., Ishmukhametov A.A. [History of studying the etiology of hemorrhagic fever with renal syndrome]. *Meditsinsky Sovet [Medical Council]*. 2017; 4:86–92. DOI: 10.21518/2079-701X-2017-4-86-92.

3. Maleev V.V., Tokmalayev A.K., Kozhevnikova G.M., Golub V.P., Polovinkina N.A., Kharlamova T.V., Konnov V.V., Barysheva I.V., Emerole K.Ch. [Hantavirus infection. Achievements and challenges]. *Infektsionnye Bolezni [Infectious Diseases]*. 2021; 19(1):110–8. DOI: 10.20953/1729-9225-2021-1-110-118.

4. Popova A.Yu., editor. [Relevant Infections in the Republic of Guinea: Epidemiology, Diagnosis and Immunity]. St. Petersburg: Pasteur Research Institute of Epidemiology and Microbiology; 2017. 288 p.

5. [ICD-11 (International Classification of Diseases 11 revision)]. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <https://icd11.ru>.

6. Jiang H., Zheng X., Wang L., Du H., Wang P., Bai X. Hantavirus infection: a global zoonotic challenge. *Virology*. 2017; 32(1):32–43. DOI: 10.1007/s12250-016-3899-x.

7. Yuhan Xiao, Yanyan Li, Yuhong Li, Chongchong Yu, Yichun Bai, Lei Wang, Yongbin Wang. Estimating the long-term epidemiological trends and seasonality of hemorrhagic fever with renal syndrome in China. *Infect. Drug. Resist.* 2021; 14:3849–62. DOI: 10.2147/IDR.S325787.

8. National Bureau of Statistics of China. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <http://www.stats.gov.cn>.

9. Morvan J. Cas d'infection à Hantavirus signalé à Taïwan. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <https://www.mesvaccins.net/web/news/18452-cas-d-infection-a-hantavirus-signalé-a-taiwan>.

10. European Centre for Disease Prevention and Control. Hantavirus infection. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-hantavirus-2019.pdf>.

11. Surveillance Atlas of Infectious Diseases. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <http://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>.

12. Hofmann J., Heuser E., Weiss S., Tenner B., Schoppmeyer K., Esser J., Klier C., Drewes S., Ulrich R.G., Kruger D.H. Autochthonous ratborne Seoul virus infection in woman with acute kidney injury. *Emerg. Infect. Dis.* 2020; 26(12):3096–9. DOI: 10.3201/eid2612.200708.

13. Peters C.J., Khan A.S. Hantavirus pulmonary syndrome: the new American hemorrhagic fever. *Clin. Infect. Dis.* 2002; 34(9):1224–31. DOI: 10.1086/339864.

14. Pan American Health Organization. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <https://www.paho.org/en>.

15. Reported cases of Hantavirus disease. (Cited 16 Mar

2022). [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/hantavirus/surveillance/index.html>.

16. Figueiredo L.T., Souza W.M., Ferres M., Enria D.A. Hantaviruses and cardiopulmonary syndrome in South America. *Virus Res.* 2014; 187:43–54. DOI: 10.1016/j.virusres.2014.01.015.

17. Ministry of Health of the Republic of Panama. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <https://www.minsa.gob.pa>.

18. Departamento de Epidemiologia de Chile. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <http://epi.minsal.cl>.

19. Instituto de Salud Pública de Chile. (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. Available from: <https://www.ispch.cl>.

20. Bellomo C., Alonso D.O., Ricardo T., Coelho R., Kehl S., Periolo N., Azogaray V., Casas N., Ottonelli M., Bergero L.C., Cudós M.C., Previtali M.A., Martínez V.P. Emerging hantaviruses in Central Argentina: First case of hantavirus pulmonary syndrome caused by Alto Paraguay virus, and a novel orthohantavirus in *Scapteromys aquaticus* rodent. *PLoS Negl. Trop. Dis.* 2021; 15(11):e0009842. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009842.

21. Hantavirus – Americas (02): Argentina (SA). (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. 15 Feb 2021. Available from: <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive: 20210215.8193059.

22. Hantavirus – Americas (01): Argentina (RN). (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. 08 Jan 2021. Available from: <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive: 20210108.8085758.

23. Hantavirus – Americas (11): Argentina (BA). (Cited 16 Mar 2022). [Internet]. 16 Dec 2021. Available from: <https://promedmail.org/promed-posts>. Archive: 20211216.8700283.

24. Kabwe E., Davidiyuk Y., Shamsutdinov A., Garanina E., Martynova E., Kitaeva K., Malisheni M., Isaeva G., Savitskaya T., Urbanowicz R.A., Morzunov S., Katongo C., Rizvanov A., Khaiboullina S. Orthohantaviruses, emerging zoonotic pathogens. *Pathogens*. 2020; 9(9):775. DOI: 10.3390/pathogens9090775.

25. Davidiyuk Y., Shamsutdinov A., Kabwe E., Ismagilova R., Martynova E., Belyaev A., Shuralev E., Trifonov V., Savitskaya T., Isaeva G., Khaiboullina S., Rizvanov A., Morzunov S. Prevalence of the *Puumala orthohantavirus* strains in the Pre-Kama Area of the Republic of Tatarstan, Russia. *Pathogens*. 2020; 9(7):540. DOI: 10.3390/pathogens9070540.

26. Lundkvist A., Apekina N., Myasnikov Y., Vapalanti O., Vaheri A., Plusnin A. Dobra hantavirus outbreak in Russia. *Lancet*. 1997; 350(9080):781–2. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)62565-2.

27. Slonova R.A., Kushnareva T.V., Kompanets G.G. [Modern aspects of natural focalite of hantavirus infection in Primorsky Territory]. *Tikhookeansky Meditsinsky Zhurnal [Pacific Medical Journal]*. 2008; 2:5–9.

28. Borodina Zh.I., Tsarenko O.E., Monakhov K.M., Bagautdinova L.I. [Hemorrhagic fever with renal syndrome – a challenge of the day]. *Arkhiv Vnutrenney Meditsiny [Archive of Internal Medicine]*. 2019; 9(6):419–27. DOI: 10.20514/2226-6704-2019-9-6-419-427.

Authors:
Savitskaya T.A., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Kabwe E., Ziatdinov V.B., Serova I.V. Kazan Research Institute of Epidemiology and Microbiology. 67, Bolshaya Krasnaya St., Kazan, 420015, Russian Federation.
Ivanova A.V., Chumachkova E.A., Pospelov M.V. Russian Research Anti-Plague Institute “Microbe”. 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrapi@microbe.ru.
Davidyuk Yu.N. Kazan (Volga Region) Federal University. 18, Kremlevskaya St., Kazan, 420008, Russian Federation.
Trifonov V.A. Kazan State Medical Academy – affiliated branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education of the Ministry of Health of Russia. 11, Mushtari St., Kazan, 420012, Russian Federation.

Об авторах:
Савицкая Т.А., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Кабве Э., Зиятдинов В.Б., Серова И.В. Казанский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии. Российская Федерация, 420015, Казань, ул. Большая Красная, 67.
Иванова А.В., Чуmachkova E.A., Пospelov M.B. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrapi@microbe.ru.
Давидюк Ю.Н. Казанский (Приволжский) федеральный университет. Российская Федерация, 420008, Казань, ул. Кремлевская, 18.
Трифонов В.А. Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования». Российская Федерация, 420012, Казань, ул. Муштары, 11.