

DOI: 10.21055/0370-1069-2025-3-147-153

УДК 616.98:578.8(470.41)

Т.А. Савицкая¹, А.В. Иванова², А.М. Поршаков², И.Д. Решетникова^{1,3}, Г.Ш. Исаева^{1,4},
В.А. Трифонов¹, Е.В. Агафонова^{1,4}, Ю.А. Тюрин^{1,4}, Д.М. Салихова¹, М.А. Пяташина^{5,6},
А.А. Гайнуллин⁷, Г.Ш. Сафиуллина⁷

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в Татарстане – эпидемиологическое районирование

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; ⁵Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, Казань, Российская Федерация;

⁶Казанская государственная медицинская академия – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Казань, Российская Федерация;

⁷ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан)», Казань, Российская Федерация

Целью работы является оценка эпидемической ситуации по геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС) в Республике Татарстан и проведение районирования территории республики по степени потенциального риска инфицирования населения. **Материалы и методы.** Использованы архивные данные по заболеваемости ГЛПС в Республике Татарстан с начала регистрации ГЛПС в 1959 г. и до 2024 г., форма государственной статистической отчетности № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за каждый год периода 2015–2024 гг., результаты эпизоотологического (за 2014–2024 гг.) и серологического (за 2017–2024 гг.) мониторингов. **Результаты и обсуждение.** В работе представлены результаты анализа эпидемической ситуации по ГЛПС в Республике Татарстан с целью эпидемиологического районирования муниципальных районов по степени потенциального риска заражения ГЛПС. Полученные результаты анализа позволили выявить регионы с различным уровнем эпидемического риска инфицирования населения: к территориям с низким уровнем риска заражения отнесены 16 районов республики; со средним – 21 район; с высоким – 8 районов. Полученные материалы могут быть использованы для прогнозирования эпидемической ситуации и проведения заблаговременных профилактических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости населения.

Ключевые слова: геморрагическая лихорадка с почечным синдромом, заболеваемость, серопревалентность, эпидемиологическое районирование.

Корреспондирующий автор: Савицкая Татьяна Александровна, e-mail: tatasav777@mail.ru.

Для цитирования: Савицкая Т.А., Иванова А.В., Поршаков А.М., Решетникова И.Д., Исаева Г.Ш., Трифонов В.А., Агафонова Е.В., Тюрин Ю.А., Салихова Д.М., Пяташина М.А., Гайнуллин А.А., Сафиуллина Г.Ш. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом в Татарстане – эпидемиологическое районирование. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2025; 3:147–153. DOI: 10.21055/0370-1069-2025-3-147-153

Поступила 29.07.2025. Принята к публикации 06.08.2025.

T.A. Savitskaya¹, A.V. Ivanova², A.M. Porshakov², I.D. Reshetnikova^{1,3}, G.Sh. Isaeva^{1,4}, V.A. Trifonov¹,
E.V. Agafonova^{1,4}, Yu.A. Tyurin^{1,4}, D.M. Salikhova¹, M.A. Patyashina^{5,6}, A.A. Gainullin⁷,
G.Sh. Safiullina⁷

Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in Tatarstan – Epidemiological Zoning

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 of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kazan, Russian Federation;

⁵Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russian Federation;

⁶Kazan State Medical Academy – Affiliated Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Kazan, Russian Federation;

⁷Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan, Kazan, Russian Federation

Abstract. The aim of the work was to assess the epidemic situation on hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS) in the Republic of Tatarstan and to divide the republic's territory into zones according to the degree of potential risk of infection of the population. **Materials and methods.** The analysis used archival data on HFRS incidence in the Republic of Tatarstan since the onset of HFRS registration in 1959 until 2024, state statistical reporting form No. 2 “Information on infectious and parasitic diseases” for each year of the period 2015–2024, and the results of epizootiological (for 2014–2024) and serological (for 2012–2024) monitoring. **Results and discussion.** The work presents the results of the epidemiological analysis of the epidemic situation on HFRS in the Republic of Tatarstan for the purpose of epidemiological zoning of municipal districts according to the degree of potential risk of HFRS infection. The obtained results of the analysis allow for compiling a cartogram of the republic, identifying regions with different levels of epidemic risk of infection of the population. The obtained materials can be used to predict the epidemic situation and to carry out early preventive measures aimed at reducing the incidence among the population.

Key words: hemorrhagic fever with renal syndrome, incidence, seroprevalence, epidemiological zoning.

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

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

Corresponding author: Tatyana A. Savitskaya, e-mail: tatasav777@mail.ru.

Citation: Savitskaya T.A., Ivanova A.V., Porshakov A.M., Reshetnikova I.D., Isaeva G.Sh., Trifonov V.A., Agafonova E.V., Tyurin Yu.A., Salikhova D.M., Patyashina M.A., Gainullin A.A., Safiullina G.Sh. Hemorrhagic Fever with Renal Syndrome in Tatarstan – Epidemiological Zoning. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2025; 3:147–153. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2025-3-147-153

Received 29.07.2025. *Accepted* 06.08.2025.

Savitskaya T.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6229-0387>
Ivanova A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4849-3866>
Porshakov A.M., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3363-765X>
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>

Agafonova E.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4411-8786>
Tyurin Yu.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2536-3604>
Salikhova D.M., ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1459-858X>
Patyashina M.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6302-3993>
Gainullin A.A., ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4374-8691>
Safiullina G.Sh., ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0484-434X>

Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (ГЛПС) продолжает оставаться одной из самых распространенных природно-очаговых инфекций на территории Российской Федерации. Природные очаги ГЛПС в основном располагаются в европейской части страны и на Дальнем Востоке [1–4]. Наиболее активные природные очаги ГЛПС находятся в Приволжском федеральном округе, что обусловлено ландшафтными особенностями региона, обилием широколиственных и мелколиственных лесов, обеспечивающих кормовую базу для мелких млекопитающих – резервуарных хозяев и переносчиков возбудителей ГЛПС. Особое место среди носителей ГЛПС принадлежит рыжей полевке, имеющей численное превосходство над другими видами мелких млекопитающих, потенциальных носителей вирусов ГЛПС [5–7]. Численность рыжей полевки в отдельные годы варьирует в зависимости от природных условий. Благоприятные погодные условия в зимний период в виде мягкой и многоснежной зимы способствуют подснежному размножению зверьков и, соответственно, высокой их численности в летний и осенний периоды, когда начинаются лесные и садово-дачные заражения среди людей. Миграционные процессы рыжей полевки – в осенний период из леса к жилью человека, сельскохозяйственным и промышленным объектам – способствуют возникновению бытовых, производственных и сельскохозяйственных очагов инфекции.

Расширению ареала природных очагов ГЛПС в последние десятилетия способствует активное жилищное строительство, прокладка трубопроводов, дорог, различных коммуникаций, приводящих к расчленению лесных массивов на отдельные фрагменты. Появляются новые площади опушек леса – наиболее благоприятных экотонов для существования рыжей полевки.

Республика Татарстан входит в число регионов России с наиболее высоким уровнем заболеваемости ГЛПС. Природные очаги ГЛПС сформировались на территории республики достаточно давно. Заболевания ГЛПС начали регистрироваться с 1959 г., в дальнейшем шло расширение ареала заболеваемости по территории региона и рост числа заболевших. Тенденция к росту заболеваемости в настоящее время сохраняется.

Целью работы является оценка эпидемической ситуации и проведение районирования территории Республики Татарстан по уровню потенциального риска инфицирования населения геморрагической лихорадкой с почечным синдромом на основании анализа ряда показателей и многолетних результатов лабораторных исследований в рамках эпидемиологического надзора за ГЛПС.

Материалы и методы

При сборе, обработке и анализе информации применялись зоологические, эпизоотологические, эпидемиологические, медико-географические и статистические методы. В работе проанализированы следующие источники данных: архивные данные о заболеваемости ГЛПС с начала регистрации ГЛПС в республике, форма государственной статистической отчетности Роспотребнадзора № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за каждый год периода 2015–2024 гг., данные эпизоотологического мониторинга за период 2014–2024 гг., данные серологического мониторинга за период 2012–2024 гг., данные Госкомстата о плотности населения республики, информация о лесистости регионов Татарстана Министерства лесного хозяйства Республики Татарстан.

За период 2014–2024 гг. отловлено и исследовано на инфицированность ортохантавирусами 7330 экземпляров мелких млекопитающих. Отлов животных, подготовку проб, лабораторные исследования осуществляли общепринятыми методами, регламентированными методическими документами Роспотребнадзора. Лабораторные исследования проводили методом ИФА с помощью тест-системы «Хантагност» и ПЦР с помощью набора реагентов «ОМ-Скрин-ГЛПС-РВ» для выявления РНК хантавирусов – возбудителей ГЛПС (Пуумала, Добрава, Хантаан, Сеул) (ООО «Синтол», Россия). При оценке имеющихся сведений, в случае отсутствия лабораторных исследований, в отдельных районах применяли принципы экстраполяции и интерполяции картографических данных, полученных на соседних территориях.

Исследовали 7164 сыворотки крови взрослых людей, ранее не болевших ГЛПС, на наличие спе-

цифических IgG-антител к возбудителям ГЛПС с использованием ИФА (тест-системы «ВектоХанта-IgG», Новосибирск, Россия).

С целью районирования территории Республики Татарстан по уровню потенциального риска заражения ГЛПС использовали сочетание признаков и показателей в конкретном районе республики: плотность населения, лесистость, численность мелких млекопитающих – носителей возбудителей ГЛПС, индекс доминирования рыжей полевки, инфицированность носителей, заболеваемость населения, уровень серопревалентности к возбудителям ГЛПС среди населения республики [8]. Для проведения градации показателей использовали метод квантильного ранжирования. При анализе применяли методы непараметрической статистики, анализирующие не исходные показатели, а их ранги [9]. Информацию оценивали в баллах. Количественные показатели признаков определяли по градациям и сравнивали по трехбалльной шкале – от 1 (минимальное значение) до 3 (максимальное значение). Также провели сравнение показателей факторов очаговости ГЛПС в 43 административных районах Республики Татарстан и отдельно для городов Набережные Челны и Казань по количественному (K_n) показателю с применением индекса Жаккара. Для ранжирования использовали специализированную программу расчета коэффициента сходства и проведения кластерного анализа «Кластерный анализ», версия 4.4.2.1. Степень сходства оценивали по шкале от 0 до 1. Применение метода кластеризации позволяет группировать объекты не только по одному параметру, но и по совокупности характеристик.

Статистическую обработку материала проводили с применением стандартных методов вариационной статистики с помощью программы Microsoft Excel 2016. Для оценки статистической значимости различий использовали t-критерий Стьюдента. Различия считали статистически достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Рассчитывали экстенсивные, интенсивные показатели, средние ошибки показателя и темп прироста.

Результаты и обсуждение

За период 2014–2024 гг. отловлено 7330 особей мелких млекопитающих, из них рыжей полевки – 6269 особей (85,5 %), обыкновенной полевки – 432 (5,9 %), лесной мыши – 402 (5,5 %), полевой мыши – 121 (1,7 %), желтогорлой мыши – 102 (1,35 %), обыкновенной бурозубки – 4 (0,05 %). Численность рыжей полевки превосходила суммарную численность всех остальных видов почти в 6 раз. Лабораторные исследования отловленных грызунов на инфицированность ортохантавирусами выявили также доминирование положительных проб среди рыжей полевки (85,6 %), тогда как положительные результа-

ты исследования обыкновенной полевки составили 10,8 %, лесной мыши – 1,5 %, полевой мыши – 1,2 %, желтогорлой мыши – 0,9 %, а исследование бурозубки дало отрицательные результаты.

Первые заболевания ГЛПС среди людей начали регистрировать в 1959–1960 гг. в виде единичных спорадических случаев в Казани, Чистопольском и Лениногорском районах. В последующие годы отмечено нарастание количества случаев и расширение ареала регистрируемых случаев на территории муниципальных районов. Заболевания ГЛПС в Республике Татарстан регистрируют ежегодно во всех 45 муниципальных районах и городах, но интенсивность эпидемических проявлений в них разная. Всего с 1959 по 2024 г. в республике зарегистрировано 31 673 случая ГЛПС. В Приволжском федеральном округе Татарстан входит в тройку регионов с наиболее высокими относительными показателями заболеваемости. За период 2012–2024 гг. среднегодовой уровень заболеваемости составил 18,1 на 100 тыс. населения, что в 4 раза выше, чем в среднем по Российской Федерации. Интервалы между подъемами заболеваемости составили 3–4 года, и в целом отмечается тенденция к росту заболеваемости ГЛПС (рис. 1).

Высокий уровень заболеваемости ГЛПС и ее подъемы напрямую связаны с ростом численности и инфицированности ортохантавирусами рыжей полевки. В отдельные годы создаются благоприятные условия для выживания рыжей полевки в зимний период, прежде всего за счет высокого снежного покрова, способствующего подснежному размножению зверьков. При достаточной кормовой базе в летний период отмечается рост численности рыжей полевки и, как следствие, – рост ее спонтанной инфицированности ортохантавирусами.

Заболевания людей в республике, как правило, начинаются в летний период за счет лесных и садово-дачных заражений. Бытовые заражения регистрируются в основном в осенне-зимний период. В республике преобладают лесные заражения, они составляют в среднем 48,7 %. На втором месте стоят бытовые заражения – 31,5 %, на третьем – садово-дачные – 11,7 %. Пик заболеваемости ГЛПС приходится в основном на ноябрь. Исключение составил 2020 г. – пик заболеваемости пришелся на январь, в 2021 г. отмечено два пика заболеваемости – в январе и июне, а в 2023 г. – в июне и июле. Среди возрастных групп преобладают лица в возрасте 30–59 лет, а среди социально-профессиональных групп преобладают неработающие граждане [10].

Для оценки потенциального риска заражения ГЛПС населения Республики Татарстан анализировались несколько показателей: плотность населения, лесистость территории, численность мелких млекопитающих – носителей ортохантавирусов, индекс доминирования рыжей полевки, инфицированность

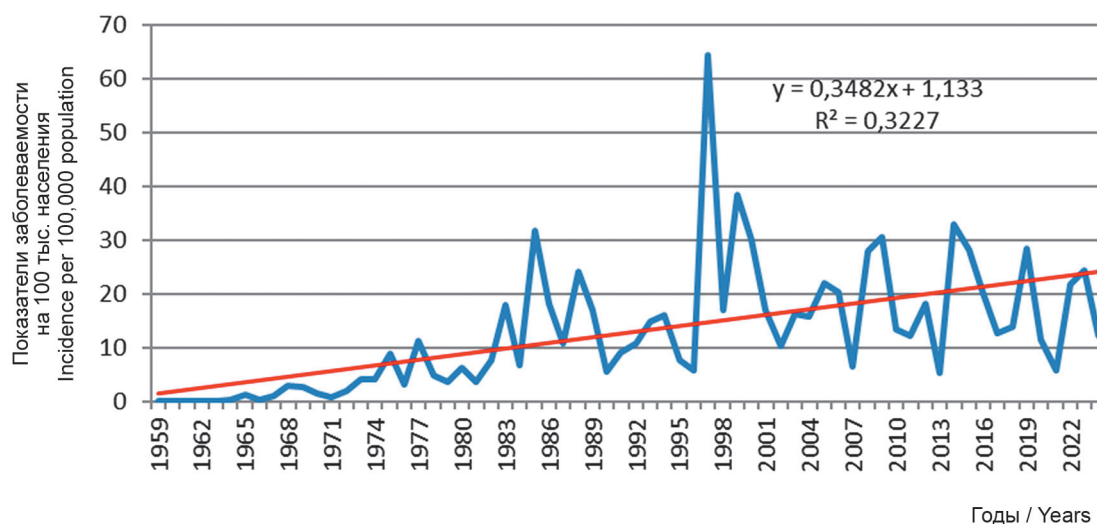


Рис. 1. Динамика заболеваемости ГЛПС в Республике Татарстан в 1959–2024 гг.

Fig. 1. Dynamics of HFRS incidence in the Republic of Tatarstan in 1959–2024

ортохантавирусами мелких млекопитающих, заболеваемость населения, уровень серопревалентности к возбудителям ГЛПС.

Информацию оценивали в баллах. Количественные показатели признаков определяли по градациям и сравнивали по трехбалльной шкале – от 1 (минимальное значение) до 3 (максимальное значение). Для проведения градации показателей лесистости, заболеваемости населения ГЛПС, серопревалентности к возбудителям ГЛПС и итоговой оценки территорий в баллах использовали метод квантильного ранжирования.

Так, средняя плотность населения – от 10 до 30 чел/км² (2 балла) – отмечена в большинстве муниципальных районов (29), высокая – более 30 чел/км² (3 балла) – в 14 районах, низкая – до 10 чел/км² (1 балл) – только в 2 районах.

Лесистость территории Республики Татарстан варьировала по отдельным муниципальным районам от 8,3 до 41,3 %. Методом квантильного ранжирования определены три группы районов: низкий уровень лесистости – от 0,2 до 13,9 % (1 балл) – отмечен в 20 районах, средний – от 14,0 до 27,7 % (2 балла) – в 20 районах, высокий – от 28,0 до 41,3 % (3 балла) – в 5 районах. Балльная оценка эпизоотологических показателей проводилась по ранее опубликованной методике [11].

Низкая численность мелких млекопитающих – носителей возбудителей ГЛПС – до 10 % попадания в орудия лова (1 балл) – регистрировалась в 16 районах республики, средняя – 10–15 % (2 балла) – в 19 районах, высокая – более 15 % (3 балла) – в 3 районах.

Низкий индекс доминирования рыжей полевки – до 50 % (1 балл) – отмечен в 13 районах республики, средний – 50–60 % (2 балла) – в 11, высокий – более 60 % (3 балла) – в 21 районе.

Невысокая инфицированность носителей – до 10 % (1 балл) – отмечена в 34 районах, средняя – от 10 до 12 % – в 6 районах, высокая – более 12 % (3 балла) – в 5 районах.

Методом квантильного ранжирования муниципальные районы сгруппировали по уровню среднеемноголетнего относительного показателя заболеваемости населения. К первой группе с низкой заболеваемостью – 0,9–22,0 на 100 тыс. населения (1 балл) – отнесены 29 муниципальных районов, со средним уровнем заболеваемости – 22,1–43,1 на 100 тыс. населения (2 балла) – 12 муниципальных районов, с высоким уровнем – 43,2–64,3 на 100 тыс. населения (3 балла) – 4 района.

Важным показателем протекания эпидемического процесса на территории является уровень серопревалентности населения к возбудителям ГЛПС. За период с 2012 по 2024 г. были исследованы 7164 сыворотки крови населения республики. Исследовались сыворотки крови лиц, ранее не болевших ГЛПС. Из них серопревалентными к возбудителям ГЛПС были 738 (10,3 %), что указывает на достаточно высокий уровень вовлеченности населения в эпидемический процесс. Методом квантильного ранжирования муниципальные районы были поделены на три группы по среднему уровню серопревалентности, рассчитанному за 2012–2024 гг. К районам с низким уровнем серопревалентности – 3,2–10,8 % (1 балл) – отнесен 31 район, со средним уровнем – 10,9–18,5 % (2 балла) – 11 районов, с высоким уровнем – 18,6–26,2 % (3 балла) – 3 района.

Сопоставление территорий с высоким уровнем серопревалентности с уровнями заболеваемости выявило такие муниципальные районы, как Агрызский, Апастовский и Лаишевский, в которых наряду с относительно невысокой заболеваемостью регистрируется высокий уровень серопревалентности. Данный

факт может свидетельствовать о недостатках в постановке диагнозов ГЛПС в данных районах.

Для выявления степени сходства факторов по качественному составу применялся коэффициент Жаккара, как обладающий наибольшей математической корректностью. Важным этапом обработки полученной информации явилось использование метода кластерного анализа данных. По его результатам получены данные о показателях сходства (коэффициенты Жаккара) относительно всех районов в Республике Татарстан, визуализированные в дендрограмме (рис. 2). При анализе применяли методы непараметрической статистики, анализирующие не исходные показатели, а их ранги [11].

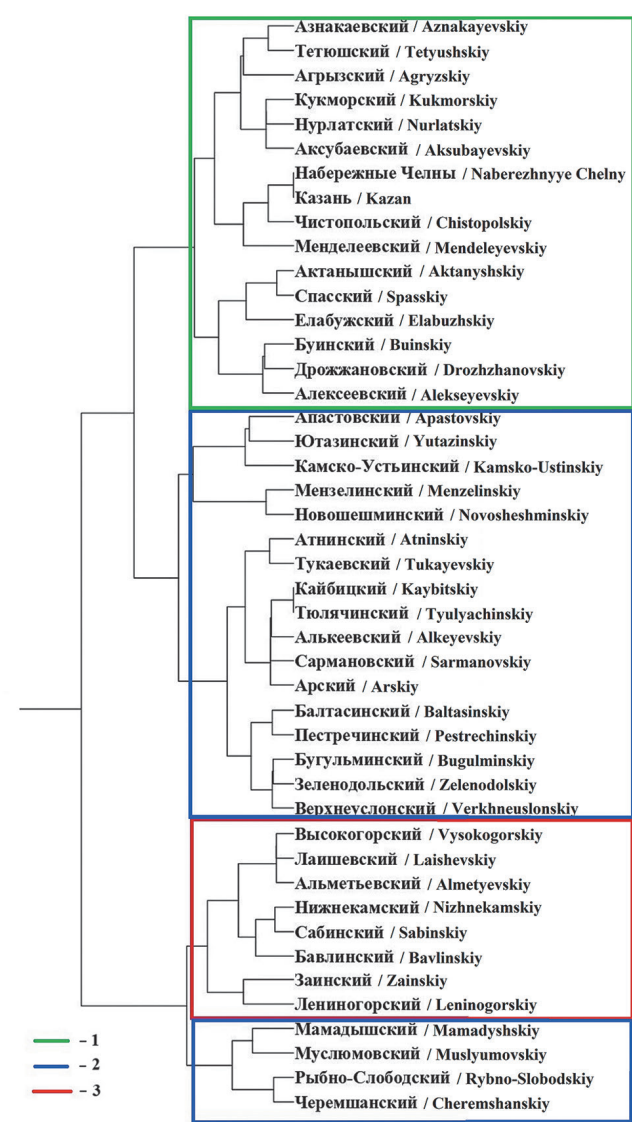


Рис. 2. Результаты кластерного анализа по семи признакам, определяющим показатель сходства административных районов Республики Татарстан по риску заболеваемости ГЛПС: 1 – низкий; 2 – средний; 3 – высокий

Fig. 2. Results of cluster analysis by 7 features determining the similarity index of administrative regions of the Republic of Tatarstan in terms of the risk of HFRS incidence: 1 – low; 2 – medium; 3 – high

Кластерный анализ проведен по семи признакам (плотность населения в тысячах человек на 1 км², лесистость, результаты серологических исследований за 2012–2024 гг., численность грызунов за 2014–2024 гг., индекс доминирования рыжей полевки за 2014–2024 гг., инфицированность грызунов за 2014–2024 гг., заболеваемость на 100 тыс. населения за 2015–2024 гг.) (рис. 2).

На основании суммарной оценки полученных показателей по каждому муниципальному району составлена картограмма (рис. 3), отражающая степень потенциального риска заражения ГЛПС населения Республики Татарстан.

Проведенное районирование территории Республики Татарстан позволяет сделать вывод о неравномерности потенциального риска заражения ГЛПС в отдельных муниципальных районах. К территориям с низким потенциальным риском заражения ГЛПС отнесены 16 районов республики: Агрызский, Азнакаевский, Аксубаевский, Актанышский, Алексеевский, Буинский, Дрожжановский, Елабужский, Кукморский, Менделеевский, Нурлатский, Спасский, Тетюшский, Чистопольский и города Набережные Челны и Казань.

К территориям со средним риском заражения ГЛПС отнесен 21 район: Алькеевский, Апастовский, Арский, Атинский, Балтасинский, Бугульминский, Верхнеуслонский, Зеленодольский, Кайбицкий, Камскоустьинский, Мензелинский, Новошешминский, Мамадышский, Муслимовский, Пестречинский, Рыбно-Слободский, Сармановский, Тукаевский, Тюлячинский, Черемшанский и Ютазинский.

К территориям с высоким риском заражения ГЛПС отнесены 8 районов: Альметьевский, Бавлинский, Высокогорский, Заинский, Лаишевский, Лениногорский, Нижнекамский и Сабинский.

Проведенный эпидемиологический анализ эпидемической ситуации по ГЛПС в Республике Татарстан на основании ряда факторов, непосредственно влияющих на заболеваемость ГЛПС, позволил провести районирование территории Республики Татарстан по степени риска эпидемиологической опасности для населения. Районирование территории республики может иметь практическое применение для прогнозирования эпидемической ситуации, принятия управленческих решений при проведении заблаговременных профилактических мероприятий, направленных на сокращение численности мелких млекопитающих – носителей и переносчиков возбудителей ГЛПС – и, как следствие, инфицированности населения.

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



Рис. 3. Районирование муниципальных районов Республики Татарстан по уровню потенциального риска заражения ГЛПС: 1 – низкий; 2 – средний; 3 – высокий

Fig. 3. Zoning of municipal districts of the Republic of Tatarstan according to the level of potential risk of HFRS infection: 1 – low; 2 – medium; 3 – high

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

Список литературы

1. Ткаченко Е.А., Дзагурова Т.К., Бернштейн А.Д., Коротина Н.А., Окулова Н.М., Мутных Е.С., Иванов А.П., Ишмухаметов А.А., Юничева Ю.В., Пиликова О.М., Морозов В.Г., Транквиловский Д.В., Городин В.Н., Бахтина В.А., Соцкова С.Е. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом (история, проблемы и перспективы изучения). *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2016; 15(3):23–34. DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-3-23-34.
2. Савицкая Т.А., Иванова А.В., Чумачкова Е.А., Пospelов 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.
3. Бородин 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.
4. Бойко В.А., Савицкая Т.А., Трифонов В.А., Серова И.В., Исаева Г.Ш. Проблемы и перспективы изучения геморрагической лихорадки с почечным синдромом в Республике Татарстан. *Казанский медицинский журнал*. 2020; 101(5):775–85. DOI: 10.17816/KMJ2020-775.
5. Kabwe E., Davidiuk 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.
6. Жигальский О.А., Кшнясев И.А. Популяционные циклы европейской рыжей полевки в оптимуме ареала. *Экология*. 2000; (5):376–83.
7. Davidiuk 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.

8. Иванова А.В., Сафронов В.А., Попов Н.В., Куклев Е.В. Эпидемиологическое районирование территории Приволжского федерального округа по уровню потенциальной эпидемической опасности природных очагов геморрагической лихорадки с почечным синдромом. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; (1):91–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-91-96.

9. Герасимов А.Н., Морозова Н.И. Параметрические и непараметрические методы в медицинской статистике. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2015; 14(5):6–12. DOI: 10.31631/2073-3046-2015-14-5-6-12.

10. Савицкая Т.А., Исаева Г.Ш., Решетникова И.Д., Трифонов В.А., Хусаинова Р.М., Агафонова Е.В., Тюрин Ю.А., Мурзабаева Р.Т., Валишин Д.А. Эпидемиологические и клинические аспекты геморрагической лихорадки с почечным синдромом на современном этапе. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2024; 13(2):59–67. DOI: 10.33029/2305-3496-2024-13-2-59-67.

11. Шаповалов Т.В., Матросов А.Н., Поршаков А.М., Звягин А.М., Малицкий Б.А., Шишкина Л.А. Эпидемиологическое районирование геморрагической лихорадки с почечным синдромом на территории Ярославской области. *Пест-Менеджмент*. 2024; (2):10–9. DOI: 10.25732/PM.2024.140.2.001.

References

1. Tkachenko E.A., Dzagurova T.K., Bernstein A.D., Korotina N.A., Okulova N.M., Mutnykh E.S., Ivanov A.P., Ishmukhametov A.A., Yunicheva Yu.V., Pilikova O.M., Morozov V.G., Trankvilevsky D.V., Gorodin V.N., Bakhtina V.A., Sotskova S.E. [Hemorrhagic fever with renal syndrome (history, problems, and prospects of research)]. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2016; 15(3):23–34. DOI: 10.31631/2073-3046-2016-15-3-23-34.
2. Savitskaya T.A., Ivanova A.V., Chumachkova E.A., Pospelov M.V., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Kabve E., Davidiuk Yu.N., Trifonov V.A., Ziatdinov V.B., Serova I.V. [Review of hantavirus infections in the world, the epidemiological situation on hemorrhagic fever with renal syndrome in the Russian Federation in 2021, and the forecast for 2022]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; (2):54–63. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-54-63.

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

4. Boyko V.A., Savitskaya T.A., Trifonov V.A., Serova I.V., Isaeva G.Sh. [Problems and prospects of studying hemorrhagic fever with renal syndrome in the Republic of Tatarstan]. *Kazansky Meditsinsky Zhurnal [Kazan Medical Journal]*. 2020; 101(5):775–85. DOI: 10.17816/KMJ2020-775.

5. Kabwe E., Davidyuk 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.

6. Zhigal'sky O.A., Kshnyasev I.A. [Population cycles of the European red vole at the optimum of its range]. *Ekologiya [Ecology]*. 2000; (5):376–83.

7. Davidyuk 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.

8. Ivanova A.V., Safronov V.A., Popov N.V., Kuklev E.V. [Epidemiological zoning of the Volga Federal District territory based on the potential epidemic hazard of natural foci of hemorrhagic fever with renal syndrome]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (1):91–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-91-96.

9. Gerasimov A.N., Morozova N.I. [Parametric and non-parametric methods in medical statistics]. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccination]*. 2015; 14(5):6–12. DOI: 10.31631/2073-3046-2015-14-5-6-12.

10. Savitskaya T.A., Isaeva G.Sh., Reshetnikova I.D., Trifonov V.A., Khusainova R.M., Agafonova E.V., Tyurin Yu.A., Murzabaeva R.T., Valishin D.A. [Epidemiological and clinical aspects of hemorrhagic fever with renal syndrome at the present stage]. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]*. 2024; 13(2):59–67. DOI: 10.33029/2305-3496-2024-13-2-59-67.

11. Shapovalov T.V., Matrosov A.N., Porshakov A.M., Zvyagin A.M., Malitsky B.A., Shishkina L.A. [Epidemiological zoning of hemorrhagic fever with renal syndrome in the Yaroslavl Region]. *[Pest Management]*. 2024; (2):10–9. DOI: 10.25732/PM.2024.140.2.001.

Authors:

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

Ivanova A.V., Porshakov A.M. Russian Research Anti-Plague Institute "Microbe". 46, Universitetskaya St., Saratov, 410005, Russian Federation. E-mail: rusrap@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., Agafonova E.V., Tyurin Yu.A. 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.

Patyashina M.A. Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Tatarstan (Tatarstan); 30, Bolshaya Krasnaya St., Kazan, 420111, Russian Federation. Kazan State Medical Academy – affiliated branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; Kazan, Russian Federation.

Gainullin A.A., Safiullina G.Sh. Center of Hygiene and Epidemiology in the Republic of Tatarstan (Tatarstan). 13a, Sechenova St., Kazan, 420061, Russian Federation.

Об авторах:

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

Иванова А.В., Поршаков А.М. Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб». Российская Федерация, 410005, Саратов, ул. Университетская, 46. E-mail: rusrap@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., Агафонова Е.В., Тюрин Ю.А. 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.

Патяшина М.А. Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан (Татарстан); Российская Федерация, 420111, Казань, ул. Большая Красная, 30. КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО; Российская Федерация, Казань.

Гайнуллин А.А., Сафиуллина Г.Ш. Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Татарстан (Татарстан). Российская Федерация, 420061, Казань, ул. Сеченова, 13а.