

DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-63-73

УДК 616.98:579.88(470)

С.В. Штрек^{1,2}, Н.В. Рудаков^{1,2}, С.Н. Шпынов^{1,2}, А.И. Блох^{1,2}, Д.В. Транквилевский^{3,4},
Н.А. Пенъевская^{1,2}, Л.В. Кумпан^{1,2}, А.В. Санников^{1,2}

Эпидемиологическая ситуация по риккетсиозам и лихорадке Ку в Российской Федерации за период 2010–2023 гг., прогноз на 2024 г.

¹ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций», Омск, Российская Федерация;

²ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация; ³ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Москва, Российская Федерация;

⁴ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана», Москва, Российская Федерация

Цель обзора – прогноз заболеваемости риккетсиозами и лихорадкой Ку в Российской Федерации на 2024 г. на основании анализа эпидемиологической ситуации за 2010–2023 гг. Дана оценка эпидемического потенциала по данным инфекциям в России и других странах, где отмечается повышение активности очагов и расширение ареала возбудителей. Проведен анализ заболеваемости эпидемическим сыпным тифом, болезнью Брилла, сибирским клещевым тифом (СКТ), астраханской пятнистой лихорадкой (АПЛ), лихорадкой Ку, гранулоцитарным анаплазмозом человека, моноцитарным эрлихиозом человека в Российской Федерации в 2023 г. в сравнении со среднемноголетними показателями 2010–2019 гг. (допандемического по COVID-19 периода). В 2023 г. показатели регистрируемой заболеваемости риккетсиозами и лихорадкой Ку в целом по России снизились относительно среднемноголетнего уровня 2010–2019 гг. и отмечается значимый тренд на снижение заболеваемости в большинстве субъектов. Исключение составляет Дальневосточный федеральный округ, где показатель заболеваемости СКТ в 2023 г. увеличился в 1,5 раза в сравнении с периодом 2010–2019 гг., и г. Севастополь, где выявлен подъем заболеваемости марсельской лихорадкой. При оценке внутригодового распределения заболеваемости в 2023 г. регистрация СКТ на территории России осуществлялась с марта по ноябрь включительно, АПЛ – с мая по октябрь, а лихорадки Ку – с мая по август.

Ключевые слова: сибирский клещевой тиф, астраханская пятнистая лихорадка, лихорадка Ку, эпидемический сыпной тиф, риккетсиозы, заболеваемость, прогноз, Российская Федерация.

Корреспондирующий автор: Штрек Сергей Владимирович, e-mail: shtrek_sv@oniipi.org.

Для цитирования: Штрек С.В., Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Блох А.И., Транквилевский Д.В., Пенъевская Н.А., Кумпан Л.В., Санников А.В. Эпидемиологическая ситуация по риккетсиозам и лихорадке Ку в Российской Федерации за период 2010–2023 гг., прогноз на 2024 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2024; 3:63–73. DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-63-73

Поступила 15.05.2024. Отправлена на доработку 07.06.2024. Принята к публ. 24.06.2024.

S.V. Shtrek^{1,2}, N.V. Rudakov^{1,2}, S.N. Shpynov^{1,2}, A.I. Blokh^{1,2}, D.V. Trankvilevsky^{3,4},
N.A. Pen'evskaya^{1,2}, L.V. Kumpan^{1,2}, A.V. Sannikov^{1,2}

Epidemiological Situation on Rickettsial Diseases and Q Fever in the Russian Federation over the Period of 2010–2023, Forecast for 2024

¹Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, Omsk, Russian Federation;

²Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation;

³Federal Center of Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation;

⁴Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Moscow, Russian Federation

Abstract. The aim of the review is to forecast the incidence of rickettsial infections and Q fever in the Russian Federation for 2024 based on an analysis of the epidemiological situation in 2010–2023. The epidemic potential associated with these infections in Russia and other countries where there is an increased activity of foci with an expansion of the area of pathogen circulation has been assessed. An analysis of the incidence of epidemic typhus, Brill's disease, Siberian tick-borne typhus (STT), Astrakhan spotted fever (ASF), Q fever, human granulocytic anaplasmosis, human monocytic ehrlichiosis in the Russian Federation in 2023 in comparison with long-term average values in 2010–2019 (COVID-19 pre-pandemic period) has been carried out. In 2023, the rates of registered incidence of rickettsial infections and Q fever in Russia as a whole decreased relative to the long-term average level of 2010–2019, and there is a significant downward trend in most regions. The exception is the Far Eastern Federal District, where the incidence rate of STT in 2023 increased by 1.5 times as compared to the period of 2010–2019, and the city of Sevastopol, where an increase in the incidence of Marseilles fever was detected. When assessing the intra-annual distribution of incidence in 2023, registration of STT in Russia was carried out from March to November inclusive, ASF – from May to October, and Q fever – from May to August.

Key words: Siberian tick-borne typhus, Astrakhan spotted fever, Q fever, epidemic typhus, rickettsial infections, incidence, forecast, Russian Federation.

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

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

Corresponding author: Sergey V. Shtrek, e-mail: shtrek_sv@oniipi.org.

Citation: Shtrek S.V., Rudakov N.V., Shpynov S.N., Blokh A.I., Trankvilevsky D.V., Pen'evskaya N.A., Kumpan L.V., Sannikov A.V. Epidemiological Situation on Rickettsial Diseases and Q Fever in the Russian Federation over the Period of 2010–2023, Forecast for 2024. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2024; 3:63–73. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2024-3-63-73

Received 15.05.2024. Revised 07.06.2024. Accepted 24.06.2024.

Shtrek S.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-1212>
Rudakov N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9566-9214>
Shpynov S.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4550-3459>
Blokh A.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0756-2271>

Trankvilevsky D.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4896-9369>
Pen'evskaya N.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7220-4366>
Kumpan L.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5230-1380>
Sannikov A.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3377-5374>

Риккетсиозы – группа трансмиссивных лихорадочных заболеваний с сыпью, вызываемых риккетсиями (класс альфа-протеобактерии, порядок *Rickettsiales*), передающимися человеку членистоногими (клещами, вшами и блохами) [1]. Лихорадка Ку (кокциеллез), вызываемая *Coxiella burnetii* (класс гамма-протеобактерии, порядок *Legionellales*), – зоонозная инфекция с длительным и самостоятельным существованием эпизоотических очагов у сельскохозяйственных животных, а также наличием на отдельных территориях смешанных природно-хозяйственных (антропоургических) очагов, характеризующаяся разнообразными путями передачи возбудителя, развитием распространенного ретикулоэндотелиоза, клинически сопровождающаяся лихорадкой, интоксикацией, полиморфной симптоматикой.

Эпидемический сыпной тиф (ЭСТ) относится к вновь возникающим (возвращающимся) инфекциям. Ранее в странах Африки (Руанда, Бурунди) и Южной Америки (Боливия, Перу) в регионах с высокогорным холодным климатом и низким санитарно-гигиеническим уровнем жизни вшивость существовала у большинства населения, что обеспечивало условия для трансмиссии возбудителя ЭСТ и передачи его из поколения в поколение, эндемичности указанных территорий [2]. Примером является крупная вспышка ЭСТ в эндемичном очаге в 1997 г. в лагере беженцев в Бурунди, где заболело 43 345 человек, смертность составила 15 % [3, 4].

Проблему новых и возвращающихся инфекций в отношении ЭСТ и клещевых риккетсиозов можно продемонстрировать на примере Китайской Народной Республики (КНР), где с 1950 по 2021 г. зарегистрировано 452 965 случаев заболевания сыпным тифом (без дифференциации на ЭСТ и болезнь Брилла) и 7339 смертей от него. Число случаев в 1950, 1960 и 1980-х гг. превышало 14 тыс. в год. В настоящее время на востоке КНР в провинциях Аньхой, Хубэй и Хунань, расположенных в начале Великого шелкового пути, у побережья Восточно-Китайского моря, складывается ситуация по эпидемическому неблагополучию по ЭСТ с формированием сыпнотифозного потенциала, в связи с тем что 18,9 % из переболевших составляют дети, которые пожизненно становятся потенциальным источником (резервуаром) *Rickettsia prowazekii*. Это способствует формированию отдаленных рисков возникновения случаев заболевания, вспышек и эпидемий этой инфекции [5].

За последние несколько лет выявлены очаги новых для КНР риккетсиозов группы клещевой

пятнистой лихорадки (КПЛ): индийского клещевого тифа и астраханской пятнистой лихорадки (АПЛ), вызываемых соответственно *Rickettsia conorii* subsp. *indica* и *R. conorii* subsp. *caspia* [6, 7].

Пятнистая лихорадка Скалистых гор (ПЛСГ) имеет нозоареал в США, Канаде и Мексике. В некоторых штатах США летальность от ПЛСГ составляет от 4 % при назначении доксицилина в течение первых пяти дней и до 35 %, если лечение назначено позже [8, 9]. Только 35 % врачей назначают доксицилин детям младше 8 лет, в результате чего эта категория заболевших дает <6 % случаев ПЛСГ, но на нее приходится 22 % случаев смерти [10]. В Израиле на побережье Средиземного моря в период 2010–2019 гг. из риккетсиозов группы КПЛ наиболее часто выявлялся израильский клещевой тиф, вызываемый *R. conorii* subsp. *israelensis* (n=33,79 %). Показано, что 30%-я летальность связана с проблемами оказания раннего и интенсивного лечения, которое требовалось 52 % пациентов [11]. В противоположность этому, в тропической части Австралии клиницисты оказались хорошо подготовлены к борьбе с риккетсиозами группы КПЛ и кустарникового тифа (лихорадка цуцугамуши), вызываемого *Orientia tsutsugamushi*. Простая клиническая оценка состояния у постели больного помогала выявить пациентов с высоким риском ухудшения состояния и оказалась очень полезной в условиях ограниченных ресурсов [12].

В странах Евросоюза в период 2008–2020 гг. зарегистрировано 13 458 случаев лихорадки Ку, от 518 до 2719 случаев в год. Наибольшее количество случаев зарегистрировано в Нидерландах – 4183 (31,08 %), Германии – 2703 (20,08 %), Франции – 2005 (14,89 %) и Испании – 1959 (14,55 %). В Нидерландах произошла крупнейшая эпидемия лихорадки Ку, как по продолжительности, так и по масштабам, связанная с козьими молочными фермами по производству сыра [13, 14]. Среднегодовое количество (СМГ) регистрируемой заболеваемости лихорадкой Ку на 100 тыс. населения за этот период показал, что эпидемиологическая ситуация в России наиболее близка к таковой в Греции, Хорватии, Франции и Чехии, что может быть обусловлено схожестью эпизоотолого-эпидемиологических особенностей лихорадки Ку в этих странах.

Цель обзора – проанализировать эпидемиологическую ситуацию по риккетсиозам и лихорадке Ку в Российской Федерации в 2023 г. в сравнении с 2010–2019 гг., дать прогноз на 2024 г.

Ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости риккетсиозами и лихорадкой

Ку в России проведен с использованием данных формы № 2 государственной статистической отчетности «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за период 2010–2023 гг. Показатели заболеваемости и обращаемости населения с «укусами клещами» вычисляли на 100 тыс. (‰_{0000}) среднегодового населения, используя сведения о численности населения из Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). Доверительные интервалы (95 % ДИ) СМП заболеваемости рассчитывали по методу Вальда [15]. Дифференциацию субъектов Российской Федерации по степени потенциальной эпидемической опасности по сибирскому клещевому тифу (СКТ) осуществляли с помощью оценочной шкалы, включающей СМП для 17 эндемичных по сибирскому клещевому тифу территорий за период 2010–2023 гг. Градацию шкалы проводили по методике, описанной ранее, с использованием интервала значений между доверительными границами медианы, определяемыми по ГОСТ Р ИСО 16269-7-2004 «Статистическое представление данных. Медиана. Определение точечной оценки и доверительных интервалов» [16]. Во всех случаях проверки статистических гипотез критический уровень статистической значимости (p) принимался равным 0,05. Для прогнозирования эпидемиологической ситуации на 2024 г. использовали авторскую программу «Tickcast: прогнозирование заболеваемости с выраженной периодичностью» [17].

Эпидемиологическая ситуация по риккетсиозам и лихорадке Ку в Российской Федерации. В настоящее время в Российской Федерации в соответствии с формой № 2 государственной статистической отчетности «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» в разделе «Риккетсиозы» (код МКБ-10, A75-A79) предусмотрена регистрация следующих нозологических форм и инфестаций, имеющих отношение к этому термину: «Эпидемический сыпной тиф» (A75.0), вызываемый *Rickettsia prowazekii*; «Болезнь Брилла», или рецидивирующий тиф (A75.1); «Астраханская пятнистая лихорадка» (A77.1), вызываемая *R. conorii* подвид *caspaii*; «Сибирский клещевой тиф» (A77.2), вызываемый *R. sibirica*; «Лихорадка Ку» (A78), вызываемая *S. burnetii*; «Риккетсиоз, вызываемый *Anaplasma phagocytophilum*» (A79.9); «Риккетсиоз, вызываемый *Ehrlichia chaffeensis* и *Ehrlichia muris*» (A79.9); «Педикулез головной», вызванный *Pediculus humanus capitis* (B85.0); «Педикулез платяной» (B85.1), вызванный *Pediculus humanus corporis*; «Вшивость», или «Педикулез неуточненный» (B85.2); «Инфестация смешанного типа», или «Смешанный педикулез» (B85.4) и «Укусы клещами» (B88.8). Кроме этого, «Марсельская (Средиземноморская) пятнистая лихорадка», вызываемая *R. conorii* подвид *conorii*, отсутствует в форме № 2, но регистрируется в Республике Крым с момента ее вхождения в Российскую Федерацию.

Последняя вспышка ЭСТ в Российской Федерации произошла зимой 1997/1998 г. в Липецкой области в психоневрологическом интернате для престарелых, где заболело 14 человек [18]. В последующие годы регистрировалось максимально до четырех случаев этой инфекции (в 2000 г.), последний зарегистрированный случай был выявлен в Ханты-Мансийском автономном округе в 2005 г.

В период 2002–2013 гг. в Российской Федерации было зарегистрировано 53 случая болезни Брилла, из них 38 (72 %) случаев приходится на субъекты Центрального федерального округа (ЦФО). В Воронежской области зарегистрировано 11 (29 %) случаев заболевания, в Липецкой – 8 (21 %), Москве – 7 (18 %), Смоленской области – 4 (10 %), Белгородской – 3 (8 %), Тульской – 2 (5 %) и по 1 (3 %) случаю в Брянской, Курской и Орловской областях.

Последние два случая болезни Брилла зарегистрированы в Российской Федерации в 2013 г. – по одному случаю в Воронежской и Самарской областях. За период 2003–2023 гг. в Российской Федерации произошло снижение случаев педикулеза в 3,1 раза. Наибольшее значение СМП педикулеза на 100 тыс. населения за указанный период установлено в Москве – 1275,3 ‰_{0000} . В 2023 г. в России 83,7 % случаев педикулеза выявлено в ЦФО, из них 80,08 % случаев – в Москве.

За период 2003–2023 гг. в Российской Федерации зарегистрировано 4 967 177 случаев педикулеза. Среднегодовое число случаев педикулеза варьировало от 113 582 в 2022 г. до 322 472 в 2004 г., произошло снижение инфестаций в 3,1 раза. Наибольшее значение СМП педикулеза на 100 тыс. населения за указанный период установлено в Москве – 1275,27 ‰_{0000} . В 2023 г. в России выявлено 131 137 случаев педикулеза, из них 109 763 (83,7 %) – в ЦФО и 105 015 (80,08 %) – в Москве.

Клещевые риккетсиозы (КР) – группа облигатно-трансмиссивных природно-очаговых инфекций, вызываемых риккетсиями группы КПЛ [19]. В течение 2010–2023 гг. СКТ в Российской Федерации ежегодно регистрировали в 17 субъектах Уральского (УФО), Сибирского (СФО) и Дальневосточного (ДФО) федеральных округов.

АПЛ на протяжении последних десяти лет фиксировали только на территории Южного федерального округа (ЮФО): ежегодно – в Астраханской области; с 2013 до 2019 г. включительно – в Республике Калмыкия; в отдельные годы единичные завозные случаи – в Москве (2017–2019 гг.), Республике Дагестан (2019 и 2020 гг.), Белгородской области (2015 г.), Санкт-Петербурге (2013 г.) [20].

Проведен анализ заболеваемости лихорадкой Ку в период с 1957 по 2023 г. в Российской Федерации. За этот период зарегистрирован 14 241 случай лихорадки Ку. Максимальное значение показателя заболеваемости на 100 тыс. населения было зарегистрировано в 1957 г. (1,0 ‰_{0000}), минимальное – в 2020 г. (0,01 ‰_{0000}) (рис. 1). С 1997 по 2023 г. из 3077 реги-

стрированных на территории 24 субъектов России случаев лихорадки Ку 2410 (78,3 %) пришлось на ЮФО, с 2250 (73,1 %) случаями в Астраханской области. В Ставропольском крае выявлено 380 (12,3 %) случаев заболевания. В ЦФО зарегистрировано 117 (3,8 %) случаев, с максимальным количеством в Воронежской области (86). В Приволжском федеральном округе (ПФО) выявлен 81 (2,6 %) случай, из них 54 – в Ульяновской области. В ДФО отсутствует регистрация заболеваемости лихорадкой Ку.

В период пандемии COVID-19 (2020–2021 гг.) произошло резкое снижение числа случаев этой инфекции в России, с дальнейшим ростом в 2022 и 2023 гг.

В 2022 г. (весна – лето) в Ростовской области была зарегистрирована вспышка лихорадки Ку. Диагноз «лихорадка Ку» у 27 пациентов подтвержден лабораторными исследованиями методом полимеразной цепной реакции с учетом результатов в режиме реального времени (ПЦР-РТ) на выявление ДНК *S. burnetii*. Филогенетический анализ полно-размерного генома *S. burnetii*, секвенированного из образца сыворотки больного, по данным ФБУН «Санкт-Петербургский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера» Роспотребнадзора, показал наибольшее сходство с выделенным в 1955 г. от человека в Киргизии штаммом *S. burnetii* Schperling, который входит в кластер со штаммами (CbuK Q154, MSU Goat Q177), изолированными в США в 1976 и 1980 гг. [21]. В 2022–2023 гг. проведен ретроспективный серологический мониторинг методом иммуноферментного анализа (ИФА) на наличие IgG к *S. burnetii* сывороток крови 426 человек, проживающих в районах Алтайского края. В 38,0 % случаев обнаружены IgG к возбудителю лихорадки Ку, при том что на протяжении последнего десятилетия это заболевание регистрировали крайне редко [22].

С момента вхождения Республики Крым и г. Севастополя в состав Российской Федерации (2014 г.) случаи КР на этих территориях регистрируют в разделе «Риккетсиозы» формы № 2. Как следует из информации, поступившей из Межрегионального управления Роспотребнадзора по Республике Крым и г. Севастополю в Референс-центр по мониторингу

за риккетсиозами ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, в указанном регионе в настоящее время в качестве риккетсиозов учитывают заболевания с диагнозами «марсельская лихорадка» (МЛ) и «клещевой риккетсиоз неуточненный» [20].

Анализ заболеваемости гранулоцитарного анаплазмоза человека (ГАЧ) и моноцитарного эрлихиоза человека (МЭЧ), включенных в раздел «Риккетсиозы» формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», проводится с 2013 г. (приказ Росстата от 20.12.2012 № 645). Официальная регистрация ГАЧ (30 субъектов) и МЭЧ (24 субъекта) осуществлялась на территории ЦФО, Северо-Западного (СЗФО), Северо-Кавказского (СКФО) федеральных округов, ПФО, УФО, СФО и ДФО. Резкое снижение регистрации заболеваемости ГАЧ и снижение количества регистрируемых случаев МЭЧ, произошедшее в 2015 г., может быть обусловлено повышением требований к проведению диагностических лабораторных исследований в Российской Федерации и отсутствием на этот период зарегистрированных в Росздравнадзоре тест-систем для диагностики.

Эпидемиологическая ситуация по риккетсиозам и лихорадке Ку в 2023 г. в сравнении с периодом 2010–2019 гг. В 2023 г. заболевания СКТ зарегистрированы в 16 субъектах РФ. Согласно данным официальной статистики, всего зарегистрировано 1222 случая СКТ. СМП заболеваемости СКТ в России в 2023 г. составил 0,83 на 100 тыс. населения (таблица).

Наибольший вклад в заболеваемость СКТ внесли СФО и ДФО (72,1 и 27,6 % соответственно), вклад УФО был минимален – 0,3 %. Среди субъектов СФО в 2023 г. наибольшие показатели заболеваемости СКТ на 100 тыс. населения зарегистрированы в Республике Алтай (35,11 ‰) и Алтайском крае (16,75 ‰). В остальных субъектах СФО заболеваемость составила: в Республике Хакасия – 7,17 ‰, Новосибирской области – 4,55 ‰, Иркутской области – 2,52 ‰, Республике Тыва – 1,19 ‰, Красноярском крае – 0,42 ‰, Омской области – 0,33 ‰, Кемеровской области – 0,23 ‰. В Омской области с 2019 по 2022 г. не было зарегистрировано

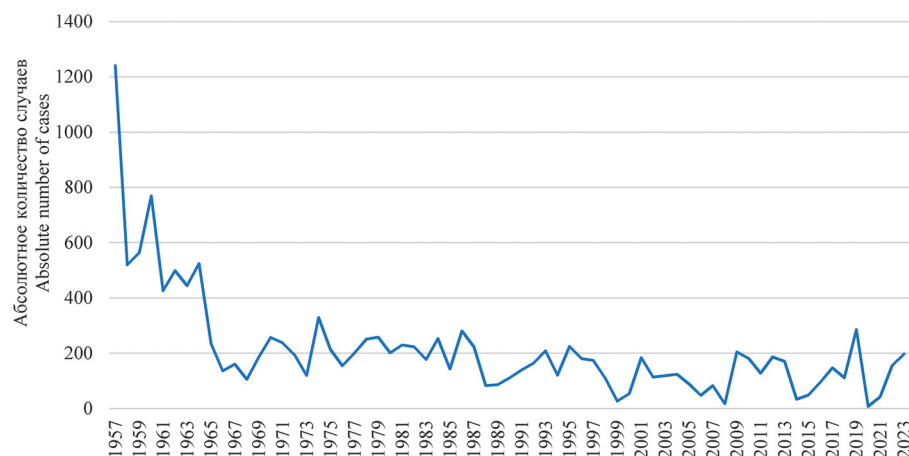


Рис. 1. Количество случаев лихорадки Ку в Российской Федерации с 1957 по 2023 г.

Fig. 1. The number of cases of Q fever in the Russian Federation between 1957 and 2023

Тенденции развития эпидемического процесса в эндемичных по клещевым риккетсиозам и лихорадке Ку субъектах Российской Федерации в 2010–2023 гг. и прогноз на 2024 г.

Trends in the development of the epidemic process in entities of the Russian Federation that are endemic for tick-borne rickettsioses and Q fever in 2010–2023 and forecast for 2024

Территории Territories	Показатели заболеваемости в 2023 г. (95 % ДИ) Morbidity rates in 2023 (95 % CI)	СМП заболеваемости в 2010–2019 гг. (95 % ДИ) Long-term average annual incidence in 2010–2019 (95 % CI)	Темп прироста / снижения в 2010–2023 гг., % Rate of incre- ment / decre- ment in 2010– 2023, %	Характеристика линии тренда $y=ax+b$ в 2010–2023 гг. Characteristics of the trend line $y=ax+b$ in 2010–2023		Прогнозируемые показатели заболеваемости на 2024 г. Estimated morbidity rates for 2024
				коэффициент детерминации (R ²), % the coefficient of determination (R ²), %	p – уровень для коэффициента наклона линии тренда (a) p – level for trend line slope coefficient (a)	
1	2	3	4	5	6	7
Сибирский клещевой тиф / Siberian tick-borne typhus						
Российская Федерация Russian Federation	0,83 (0,81–0,86)	1,07 (1,06–1,08)	–2,65	38,5	0,0179	0,66 (0,51–0,86)
СФО Siberian Federal District	4,1 (3,95–4,26)	6,83 (6,76–6,89)	–3,6	57,9	0,0016	4,16 (3,23–5,36)
Республика Алтай Republic of Altai	35,11 (27,57–44,08)	87,60 (85,57–89,62)	–0,05	0,004	0,9822	78,92 (40,76–152,79)
Алтайский край Altai Territory	16,75 (15,87–17,64)	23,33 (23,02–23,64)	–2,91	53,27	0,003	18,81 (15,79–22,41)
Республика Хакасия Republic of Khakassia	7,17 (5,07–9,83)	10,49 (10,05–10,93)	–16,4	60,14	0,0011	0,14 (0,01–1,90)
Новосибирская область Novosibirsk Region	4,55 (4,14–4,95)	6,41 (6,25–6,56)	–1,29	3,02	0,5525	3,73 (2,26–6,13)
Иркутская область Irkutsk Region	2,52 (1,92–3,25)	2,60 (2,50–2,71)	–4,27	26,27	0,061	1,30 (0,81–2,11)
Республика Тыва Republic of Tuva	1,19 (0,32–3,04)	18,79 (18,02–19,56)	–8,23	44,04	0,0097	3,68 (1,07–12,58)
Красноярский край Krasnoyarsk Territory	0,42 (0,22–0,74)	2,46 (2,37–2,55)	–11,61	75,14	0,0001	0,70 (0,45–1,07)
Омская область Omsk Region	0,33 (0,12–0,71)	0,07 (0,04–0,12)	10,54	8,22	0,3203	0,08 (0,01–0,78)
Кемеровская область Kemerovo Region	0,23 (0,09–0,51)	0,28 (0,22–0,35)	–3,89	19	0,1193	0,17 (0,10–0,28)
ДФО Far Eastern Federal District	6,71 (6,41–7,00)	4,35 (4,28–4,43)	2,35	8,87	0,3012	5,67 (3,36–9,58)
Хабаровский край Khabarovsk Territory	25,08 (23,68–26,47)	12,80 (12,49–13,11)	5,27	21,51	0,0949	21,61 (11,35–41,13)
Еврейская АО Jewish Autonomous Region	21,02 (14,28–29,84)	9,33 (8,59–10,08)	4,98	12,5	0,2149	4,26 (1,60–11,36)
Приморский край Primorsky Territory	8,85 (8,15–9,54)	6,19 (6,01–6,37)	3	14,04	0,1869	9,99 (5,97–16,71)
Республика Бурятия Buryat Republic	1,03 (0,49–1,89)	1,90 (1,76–2,04)	–2,7	10,58	0,2564	1,11 (0,73–1,71)
Амурская область Amur Region	0,53 (0,14–1,35)	1,64 (1,50–1,78)	–11,98	51,13	0,004	0,09 (0,01–0,72)
Забайкальский край Trans-Baikal Territory	0,2 (0,02–0,73)	2,04 (1,91–2,18)	–19,68	71,76	0,0001	0,09 (0,04–0,22)
УФО Ural Federal District	0,07 (0,03–0,13)	0,09 (0,08–0,10)	–14,78	25,59	0,065	0,06 (0,01–0,27)
Курганская область Kurgan Region	1,05 (0,45–2,07)	0,76 (0,59–0,96)	–18,83	23,55	0,0785	0,14 (0,01–3,76)
Тюменская область Tyumen Region		0,31 (0,22–0,41)	–7,15	10,13	0,2674	0,12 (0,02–0,90)

Окончание таблицы / Ending of the table

1	2	3	4	5	6	7
Астраханская пятнистая лихорадка / Astrakhan spotted fever						
Астраханская область Astrakhan Region	10,52 (8,56–12,80)	27,71 (27,09–28,33)	–15,61	75,96	0,0005	5,98 (2,53–14,12)
Республика Калмыкия Republic of Kalmykia	0,38 (0,01–2,11)	1,95 (1,38–2,68)	–23,75	67,11	0,002	0,004 (0,0002–0,07)
Риккетсиоз неуточненный (марсельская лихорадка) / Rickettsiosis unspecified (Marseille fever)						
Республика Крым Republic of Crimea	1,2 (0,76–1,80)	1,87	11,51	30,1	0,0422	10,22 (0,58–181,40)
г. Севастополь Sevastopol	1,97 (0,98–3,52)	1,58	17,53	50,99	0,0041	32,19 (3,07–337,55)
Лихорадка Ку (кокселлез) / Q fever (coxiellosis)						
Астраханская область Astrakhan Region	8,42 (6,67–10,47)	11,14 (10,81–11,47)	–7,61	18,25	0,1277	4,89 (0,39–61,40)
Ставропольский край Stavropol Territory	3,67 (3,31–4,02)	0,62 (0,61–0,57)	22,14	61,19	0,0009	18,52 (2,59–132,43)

ни одного случая СКТ, однако в 2023 г. выявлено 8 случаев заболевания.

В ДФО по показателям заболеваемости СКТ на 100 тыс. населения в 2023 г. лидируют: Хабаровский край (25,08 ‰), Еврейская автономная область (АО) (21,02 ‰) и Приморский край (8,85 ‰). В Республике Бурятия инцидентность СКТ составила 1,03 ‰, в Амурской области – 0,53 ‰, Забайкальском крае – 0,20 ‰.

В УФО в 2023 г., как и в предыдущие годы, СКТ зарегистрирован в Курганской области (1,05 ‰). В Тюменской области в 2023 г. отсутствовали зафиксированные случаи. Единичные случаи СКТ зарегистрированы в Москве.

При ранжировании по степени эпидемической опасности в отношении СКТ регионы сохранили позиции, определенные ранее (рис. 2) [23].

Из-за резкого снижения показателей регистрируемой заболеваемости в 2020–2021 гг., в период ограничительных мероприятий в связи с COVID-19, показатели заболеваемости за 2023 г. сравнивали со СМП за период 2010–2019 гг. (таблица).

В целом по Российской Федерации показатель заболеваемости СКТ на 100 тыс. населения в 2023 г. составил 77,6 % от СМП_{2010–2019}, по СФО в 2023 г. – 60,0 % от СМП_{2010–2019}, а по ДФО – 154,3 %. В 2023 г. показатель обращаемости населения в связи с присасыванием клещей по России не изменился

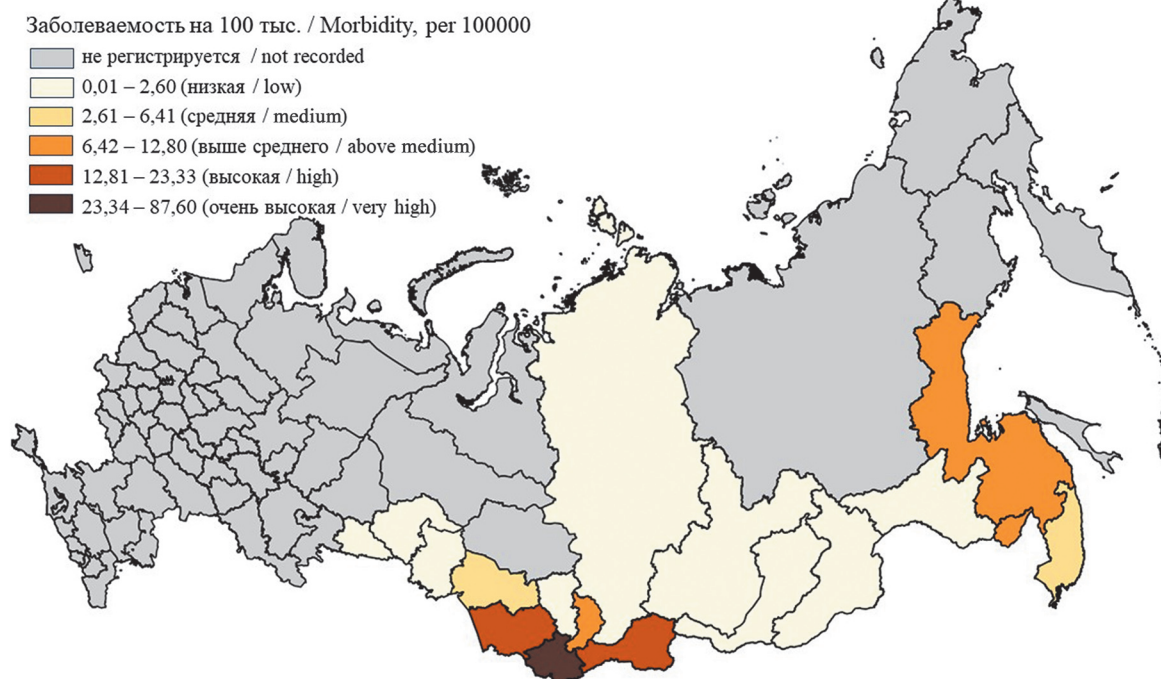


Рис. 2. Ранжирование субъектов Российской Федерации по среднемуголетним показателям заболеваемости сибирским клещевым тифом в 2010–2023 гг.

Fig. 2. Ranking of the constituent entities of the Russian Federation by the long-term average annual incidence of Siberian tick-borne typhus in 2010–2023

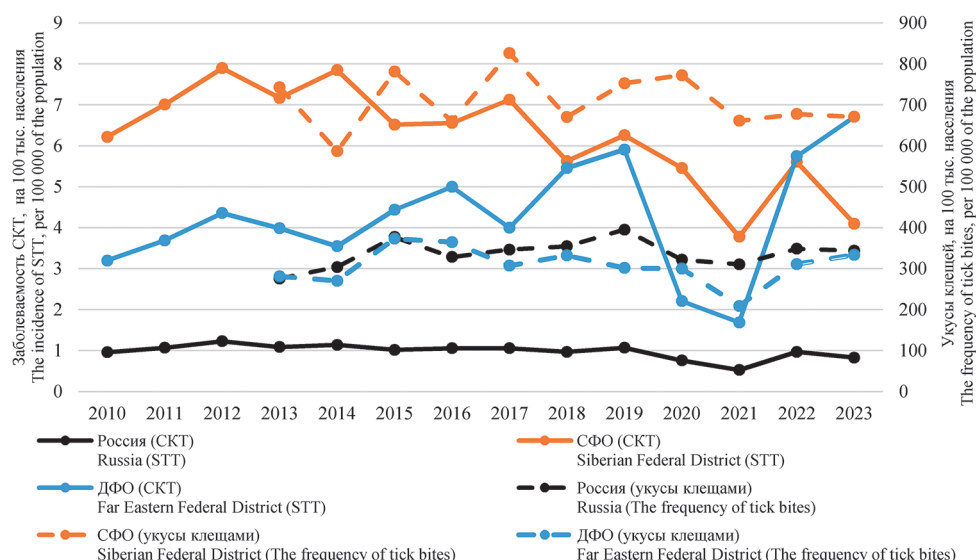


Рис. 3. Динамика заболеваемости сибирским клещевым тифом и обращаемость населения в связи с «укусами клещами» в Российской Федерации, СФО и ДФО в 2010–2023 гг.

Fig. 3. The dynamics of the incidence of Siberian tick-borne typhus (STT) and the appealability of the population in connection with “tick bites” in the Russian Federation, the Siberian Federal District and the Far Eastern Federal District in 2010–2023

(343,95 ‰) в сравнении с доковидным периодом (340,84 ‰).

В СФО и ДФО имеются различия: в первом федеральном округе при снижении обращаемости населения в связи с нападением клещей (с 717,56 ‰ в 2010–2019 гг. до 671,23 ‰ в 2023 г.) произошло снижение заболеваемости СКТ (с 6,83 ‰ в 2010–2019 гг. до 4,1 ‰ в 2023 г.), а во втором – произошло увеличение показателя заболеваемости (с 4,35 ‰ в 2010–2019 гг. до 6,71 ‰ в 2023 г.) при увеличении частоты контактов населения с клещами (318,84 ‰ в 2010–2019 гг. и 333,86 ‰ в 2023 г.) (рис. 3).

Значительный рост заболеваемости в 2023 г. по сравнению с доковидным периодом выявлен в Еврейской АО (21,024 против 9,33 ‰), Хабаровском крае (20,08 против 12,80 ‰), Приморском крае (8,85 против 6,19 ‰), Омской области (0,33 против 0,07 ‰) и Курганской области (1,05 против 0,76 ‰). В этих регионах в 2023 г. обращаемость населения в связи с нападением клещей превышала среднееголетние показатели 2010–2019 и 2020–2021 гг. (рис. 4).

В основных эпидемически значимых регионах СФО показатели заболеваемости в 2023 г. ниже доковидного уровня: в Республике Алтай (35,11 против 87,60 ‰), Алтайском крае (16,75 против 23,33 ‰), Республике Хакасия (7,17 против 10,49 ‰), Новосибирской области (4,55 против 6,41 ‰), Республике Тыва (1,19 против 18,79 ‰) и Красноярском крае (0,42 против 2,46 ‰). В республиках Алтай и Тыва и Красноярском крае СМП заболеваемости даже ниже, чем в период пандемии, при нарастании обращаемости населения в связи с нападением клещей. В остальных субъектах снижение заболеваемости произошло на фоне снижения частоты контактов с клещами. В Иркутской области уровень заболеваемости СКТ в постковидный период (2,52 ‰) восстановился до пандемического уровня (2,60 ‰), при снижении обращаемости населения после контакта с клещами (с 613,60 ‰ в 2010–2019 гг. до 542,71 ‰ в 2023 г.).

В Забайкальском крае заболеваемость СКТ в 2023 г. (0,20 ‰) была ниже, чем в доковидный и ковидный периоды (2,04 и 0,33 ‰), при снижении обращаемости населения с «укусами клещами» (с 376,46 ‰ в 2010–2019 гг. до 302,19 ‰ в 2023 г.). В Амурской области в 2023 г. заболеваемость снизилась более чем в 2 раза с периода 2010–2019 гг. (0,53 против 1,64 ‰), а частота контактов с клещами увеличилась (277,97 и 295,16 ‰).

При оценке влияния периода ограничительных мероприятий в связи с COVID-19 на показатели заболеваемости СКТ и обращаемости населения с «укусами клещами» подтверждено установленное ранее отсутствие значимой корреляционной связи [20].

Случаи СКТ с летальным исходом выявлены только на территории Красноярского края, СМП летальности в период 2010–2023 гг. равен 0,003 ‰ [24, 25].

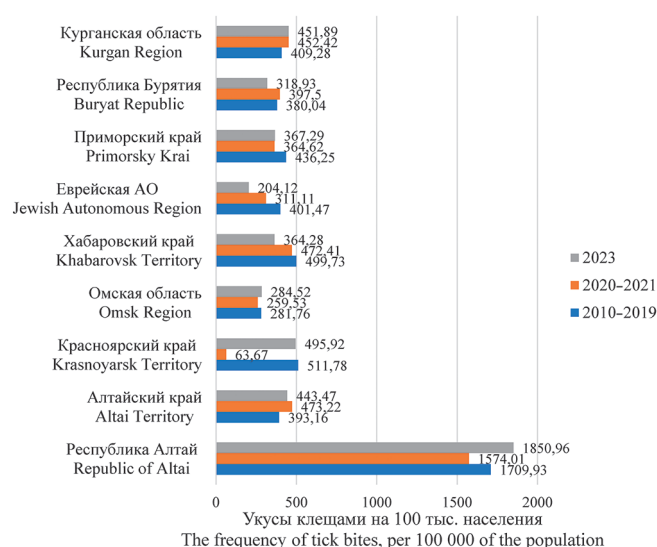


Рис. 4. Обращаемость населения в связи с «укусами клещами» в наиболее эпидемически значимых субъектах Российской Федерации в периоды 2010–2019, 2020–2021 и 2022–2023 гг.

Fig. 4. Population appealability due to “tick bites” in the most epidemically significant constituent entities of the Russian Federation in the periods of 2010–2019, 2020–2021, and 2022–2023

Всего в 2023 г. в России зарегистрировано 105 случаев АПЛ. Показатель заболеваемости АПЛ в России в 2023 г. составил $0,07 \text{ ‰}$. Основной вклад (95,2 %) в заболеваемость внесла Астраханская область – единственный регион, в котором АПЛ регистрируется ежегодно и где начиная с 2013 г. прослеживался выраженный линейный тренд к снижению заболеваемости этой нозологией с $38,0 \text{ ‰}$ в 2013 г. до $4,1 \text{ ‰}$ в 2022 г. ($T_{\text{сн}}=16,9 \%$), но в 2023 г. составил $10,52 \text{ ‰}$. Вклад в общую инфекционную патологию внесли республики Калмыкия ($0,38 \text{ ‰}$) и Дагестан ($0,06 \text{ ‰}$).

Эпидемиологическая ситуация по астраханской пятнистой лихорадке выглядит следующим образом: при уменьшении контактов населения с переносчиками в Астраханской области в 2 раза (с $286,75 \text{ ‰}$ в 2010–2019 гг. до $154,65 \text{ ‰}$ в 2023 г.) произошло снижение заболеваемости в 2,5 раза (с $27,71 \text{ ‰}$ в 2010–2019 гг. до $10,52 \text{ ‰}$ в 2023 г.). Аналогичная ситуация в Республике Калмыкия, где обращаемость населения с «кусами клещами» в 2023 г. снизилась в 1,5 раза (с $247,38 \text{ ‰}$ в 2010–2019 гг. до $170,52 \text{ ‰}$ в 2023 г.), а заболеваемость АПЛ – в 4 раза (с $1,95 \text{ ‰}$ в 2010–2019 гг. до $0,38 \text{ ‰}$ в 2023 г.).

В Республике Крым в 2023 г. заболеваемость КР увеличилась в 2 раза в сравнении с 2020–2021 гг. В Севастополе инцидентность КР превысила в 2 раза СМП 2010–2019 и 2020–2021 гг.

В 2023 г. в Российской Федерации выявлено 198 случаев лихорадки Ку. Показатель заболеваемости данной инфекцией в России составил $0,14 \text{ ‰}$. Основной вклад (93,9 %) в заболеваемость внесли Ставропольский край (53,5 %) и Астраханская область (40,4 %). В Астраханской области в 2023 г. произошло снижение показателя заболеваемости в сравнении с периодом 2010–2019 гг. (8,42 против $11,14 \text{ ‰}$), а в Ставропольском крае он увеличился в 6 раз (3,67 против $0,61 \text{ ‰}$). В остальных субъектах заболеваемость составила: в Ростовской области – $0,24 \text{ ‰}$, Карачаево-Черкесской Республике – $0,21 \text{ ‰}$, Псковской области – $0,17 \text{ ‰}$. В 2022 г. выявлено 27 случаев в Ростовской области, а с 2010 по 2021 г. не зарегистрировано ни одного случая заболевания. Показатель заболеваемости среди жителей сельской местности в Астраханской области – $8,78 \text{ ‰}$, Ставропольском крае – $7,45 \text{ ‰}$, Ростовской области – $0,74 \text{ ‰}$. Впервые с 2010 г. в Карачаево-Черкесской Республике и Псковской области зарегистрировано по одному случаю лихорадки Ку.

В 2023 г. в Российской Федерации выявлено 15 случаев гранулоцитарного анаплазмоза человека ($0,01 \text{ ‰}$) и 10 случаев моноцитарного эрлихиоза человека ($0,01 \text{ ‰}$). Основной вклад (52,0 %) в заболеваемость вносит СФО. В ДФО, ЮФО, ПФО, УФО, ЦФО в 2023 г. выявлено от 1 до 3 случаев.

Случаев заболеваемости ЭСТ и болезни Брилла в Российской Федерации в 2023 г. не выявлено.

Оценка внутригодового распределения заболеваемости (сезонность) риккетсиозов и лихорадки Ку в 2023 г. Регистрация СКТ на территории России

в 2023 г. осуществлялась с марта по ноябрь включительно. Пик заболеваемости СКТ (в %) в Алтайском крае приходится на май (25,17 %), июль (18,52 %) и ноябрь (22,81 %). Максимум сезонной заболеваемости СКТ в Красноярском крае приходился на июнь (25,55 %), август (24,73 %) и небольшой пик в октябре (16,48 %). Пик заболеваемости СКТ в Хабаровском крае приходился в основном на летние месяцы: июнь (22,82 %), июль (38,96 %), август (18,10 %), сентябрь (15,21 %). В Республике Алтай с мая по июль сезонная заболеваемость представляла плато с пиком в августе – 16,05; 13,82; 17,39; 33,44 и 12,44 % соответственно.

Регистрация АПЛ на территории РФ в 2023 г. осуществлялась с мая по октябрь включительно, идентичная картина наблюдается в Астраханской области, на которую приходится 95,2 % случаев.

Лихорадка Ку на территории РФ в 2023 г. регистрировалась с мая (11,43 %) по август (12,42 %) включительно. Пик заболеваемости – в июне (36,96 %) и июле (23,35 %). Аналогичная картина в регионах с высокой заболеваемостью.

Прогноз развития эпидемиологической ситуации по риккетсиозам и лихорадке Ку в Российской Федерации на 2024 г. В таблице представлены краткосрочные прогнозируемые показатели заболеваемости по СКТ в разрезе Российской Федерации, федеральных округов и отдельных субъектов.

В период 2010–2023 гг. СМП на 100 тыс. населения по СКТ в Российской Федерации составил $1,07 \text{ ‰}$ с темпом прироста за указанный период – $0,24 \text{ ‰}$, рассчитанный прогнозируемый показатель на 2024 г. составил 1,08 (0,88–1,33) ‰ , что предполагает в целом стабильную ситуацию по этой инфекции в текущем году.

Рассчитанный прогнозируемый показатель заболеваемости астраханской пятнистой лихорадкой в России на 2024 г. составил 0,10 (0,05–0,20) ‰ .

Прогнозируемый показатель заболеваемости лихорадкой Ку на 2024 г. составил 0,11 (0,01–0,53) ‰ .

Проблемы лабораторной диагностики риккетсиозов и лихорадки Ку в Российской Федерации. Сотрудниками референс-центра проведен анализ состояния лабораторной диагностики риккетсиозов и лихорадки Ку в Российской Федерации. В настоящее время лабораторная диагностика осуществляется в соответствии с действующими нормативными и методическими документами. Она включает серологическую (выявление антител к антигенам риккетсий), молекулярно-биологическую (генотипирование ДНК риккетсий в образцах клинического материала от пациентов и идентификация выделенных штаммов) и микробиологическую (выделение и изучение штаммов) диагностики.

В соответствии с данными, размещенными на сайте Росздравнадзора (<https://roszdravnadzor.gov.ru/services/misearch>), в Российской Федерации регламентированы к применению, со сроком действия регистрационного удостоверения «бессроч-

но», 19 медицинских изделий для осуществления серологических и молекулярно-биологических исследований для выявления маркеров возбудителей риккетсиозов.

Некоторые зарегистрированные (сертифицированные) диагностические препараты для серологической диагностики отечественного производства не всегда доступны для приобретения в связи с отсутствием выпуска, например набор реагентов «Диагностикум риккетсиозный Сибирика для РСК» (ТУ 9388-158-14237183-2010) для выявления антител к *R. sibirica* у больных СКТ и другие диагностические тест-системы. Это приводит к увеличению периода постановки окончательного диагноза, основанного на клинико-эпидемиологических данных, и смещению подъема регистрируемой заболеваемости на более поздние сроки (ноябрь, январь). Кроме этого, требует решения проблема отсутствия в Росздравнадзоре информации о зарегистрированных тест-системах для диагностики ГАЧ и МЭЧ методом ИФА.

Несмотря на отсутствие случаев заболеваний в последние годы ЭСТ и болезнью Брилла, на территории Российской Федерации сохраняются отдаленные риски возникновения заболеваний и вспышек инфекции из-за высокого уровня миграции населения из государств ближнего и дальнего зарубежья, в связи с отсутствием настороженности врачей в отношении данных инфекций и высоким уровнем педикулеза в некоторых регионах страны. Рекомендуется проводить серологический мониторинг на наличие антител к *R. prowazekii* в среде трудовых мигрантов, уделять внимание общественной профилактике педикулеза.

При сравнении СМП 2023 и 2010–2019 гг. заболеваемости риккетсиозов и лихорадки Ку можно констатировать восстановление уровня заболеваемости к доковидному периоду. Отмеченный в большинстве субъектов тренд к снижению анализируемых показателей может быть связан с проблемами лабораторной верификации риккетсиозов и лихорадки Ку.

С целью дальнейшей стабилизации эпидемиологической ситуации по риккетсиозам и лихорадке Ку необходимо выполнение нескольких рекомендаций. Проводить дифференцировку территорий, очаговых по клещевым риккетсиозам и лихорадке Ку, в разрезе муниципальных территориальных образований (административных районов) с ранжированием по СМП заболеваемости на 100 тыс. населения. Из-за многообразия этиологических агентов, переносчиков, ландшафтно-эпидемиологических зон и возможных алгоритмов лабораторных исследований осуществлять эпидемиологический мониторинг природных очагов клещевых риккетсиозов с внедрением молекулярно-генетического мониторинга с применением ПЦР-РВ-тест-систем в практику лабораторий территориальных учреждений, подведомственных Роспотребнадзору. Для осуществления молекулярно-генетического мониторинга риккетсий проводить

учет относительной численности, сбора и исследования иксодовых клещей. Рекомендуется своевременное и в полном объеме проведение исследований материала от больных (кровь, сыворотка крови, плазма, биоптат, смыв с первичного аффекта и др.) и образцов аутопсии погибших от клещевых инфекций с применением молекулярно-биологических методов для верификации диагноза СКТ, особенно на территориях с высокой степенью риска заражения, а также серологической верификации диагноза с применением зарегистрированных в установленном порядке ПЦР-РВ и ИФА-тест-систем. На эндемичных территориях и территориях с высоким уровнем регистрации пневмоний неустановленной этиологии использовать в полном, необходимом объеме методы серологической диагностики лихорадки Ку. Необходимо направлять биологический материал от больных клещевыми риккетсиозами с нетипичной клинической картиной, тяжелым течением инфекции и при летальном исходе в Референс-центр по мониторингу за риккетсиозами ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора. Реализовать контроль выполнения мероприятий территориальных программ по профилактике лихорадки Ку (межведомственных комплексных планов) с учетом оперативных и ретроспективных результатов эпизоотолого-эпидемиологического мониторинга.

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. Raoult D., Roux V. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997; 10(4):694–719. DOI: 10.1128/CMR.10.4.694.
2. Raoult D., Woodward T., Dumler J.S. The history of epidemic typhus. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 2004; 18(1):127–40. DOI: 10.1016/S0891-5520(03)00093-X.
3. Houhamdi L., Raoult D. Louse-borne epidemic typhus. In: Raoult D., Parola P., editors. *Rickettsial Diseases*. N.-Y.; London: “Informa Healthcare”; 2007. Chapter 5. P. 51–62. DOI: 10.3109/9781420019971.005.
4. Raoult D., Ndihokubwayo J.B., Tissot-Dupont H., Roux V., Faugere B., Abegbinni R., Birtles R.J. Outbreak of epidemic typhus associated with french fever in Burundi. *Lancet.* 1998; 352(9125):353–8. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)12433-3.
5. Han L., Zhang Y., Jin X., Ren H., Teng Z., Sun Z., Xu J., Qin T. Changing epidemiologic patterns of typhus group rickettsiosis and scrub typhus in China, 1950–2022. *Int. J. Infect. Dis.* 2024; 140:52–61. DOI: 10.1016/j.ijid.2023.12.013.
6. Xu N., Liu H., Qu C., Wen S., Zou W., Chang C., Wang G. The presence of foci of *Rickettsia conorii* infection in China. *Infect. Med. (Beijing).* 2023; 2(4):334–7. DOI: 10.1016/j.imj.2023.09.002.
7. Teng Z.Q., Yang L., Zhao N., Li X.T., Dai L.P., Zhang X., Shao T.T., Han L., Zheng R.J., Wen B.H., Kan B., Xu J.G., Lu X.B., Qin T. Emergence of Astrakhan rickettsial fever in China. *J. Infect.* 2024; 88(4):106136. DOI: 10.1016/j.jinf.2024.106136.
8. Tickborne Diseases of the United States: A Reference Manual for Healthcare Providers. Sixth Edition. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, Division of Vector-Borne Diseases; 2022. 52 p.
9. Rocky Mountain Spotted Fever (RMSF) (опубл. 05.08.2022). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/ticks/tickbornediseases/rmsf.html> (дата обращения 11.03.2024).
10. Research on Doxycycline and Tooth Staining (опубл. 19.02.2019). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.cdc.gov/rmsf/doxycycline/index.html> (дата обращения 11.03.2024).

11. Cohen R., Finn T., Babushkin F., Paran Y., Ben Ami R., Atamna A., Reisfeld S., Weber G., Petersiel N., Zayyad H., Leshem E., Weinberger M., Maor Y., Makhoul N., Nesher L., Zaide G., Klein D., Beth-Din A., Atiya-Nasagi Y. Spotted fever group rickettsioses in Israel, 2010–2019. *Emerg. Infect. Dis.* 2021; 27(8):2117–26. DOI: 10.3201/eid2708.203661.
12. Stewart A.G.A., Smith S., Binotto E., McBride W.J.H., Hanson J. The epidemiology and clinical features of rickettsial diseases in North Queensland, Australia: Implications for patient identification and management. *PLOS Negl. Trop. Dis.* 2019; 13(7):e0007583. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007583.
13. Dijkstra F., van der Hoek W., Wijers N., Schimmer B., Rietveld A., Wijkman C.J., Vellema P., Schneeberger P.M. The 2007–2010 Q fever epidemic in the Netherlands: characteristics of notified acute Q fever patients and the association with dairy goat farming. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 2012; 64(1):3–12. DOI: 10.1111/j.1574-695X.2011.00876.x.
14. Whelan J., Schimmer B., Schneeberger P., Meekelenkamp J., Ijff A., van der Hoek W., Robert-Du Ry van Beest Holle M. Q fever among culling workers, the Netherlands, 2009–2010. *Emerg. Infect. Dis.* 2011; 17(9):1719–23. DOI: 10.3201/eid1709.110051.
15. Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ: Методы статистической обработки материала. Новосибирск: Наука-Центр; 2011. 156 с.
16. Колпак С.Л., Яковлев А.А. О методологии оценки эпидемиологической ситуации. *Эпидемиология и инфекционные болезни.* 2015; 20(4):34–9.
17. Рудаков Н.В., Пеневская Н.А., Кумпан Л.В., Блох А.И., Шпынов С.Н., Транквилевский Д.В., Штрек С.В. Эпидемиологическая ситуация по риккетсиозам группы клещевой пятнистой лихорадки в РФ в 2012–2021 гг. и прогноз на 2022–2026 гг. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2022; 1:54–63. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-1-54-63.
18. Tarasevich I., Rydkina E., Raoult D. Outbreak of epidemic typhus in Russia. *Lancet.* 1998; 352(9134):1151. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)79799-3.
19. Parola P., Paddock C.D., Socolovschi C., Labruna M.B., Mediannikov O., Kernif T., Abdad M.Y., Stenos J., Bitam I., Fournier P.-E., Raoult D. Update on tick-borne rickettsioses around the world: a geographic approach. *Clin. Microbiol. Rev.* 2013; 26(4):657–702. DOI: 10.1128/CMR.00032-13.
20. Пеневская Н.А., Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Блох А.И., Транквилевский Д.В., Савельев Д.А., Штрек С.В., Санников А.В. Обзор эпидемиологической ситуации по клещевым риккетсиозам в 2022 г. в Российской Федерации в сравнении с 2013–2021 гг., прогноз на 2023 г. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2023; 2:35–48. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-35-48.
21. Шпынов С.Н., Рудаков Н.В., Зеликман С.Ю., Транквилевский Д.В. Анализ геномов *Coxiella burnetii* при изучении эпидемии лихорадки Ку. *Фундаментальная и клиническая медицина.* 2022; 7(2):94–101. DOI: 10.23946/2500-0764-2022-7-2-94-101.
22. Блох А.И., Штрек С.В., Савельев Д.А., Егорова О.Ф., Манохина Х.А., Шпынов С.Н., Пеневская Н.А., Рудаков Н.В., Красоткина С.Ю. Особенности эпидемического процесса острых респираторных инфекций и внебольничных пневмоний в Алтайском крае в 2011–2021 гг. В кн.: Актуальные природно-очаговые инфекции: Материалы международной научно-практической конференции. Иркутск; 2023. С. 94–7.
23. Штрек С.В., Рудаков Н.В., Пеневская Н.А., Савельев Д.А., Блох А.И. Многолетняя динамика и интенсивность эпидемического процесса сибирского клещевого тифа в федеральных округах и субъектах Российской Федерации в период 2002–2018 гг. *Фундаментальная и клиническая медицина.* 2019; 4(3):68–76. DOI: 10.23946/2500-0764-2019-4-3-68-76.
24. Рудаков Н.В., Самойленко И.Е., Штрек С.В., Рудакова С.А., Кумпан Л.В., Иголкина Я.П., Пар В.А., Жираковская Е.В., Ткачев С.Е., Тикунова Н.В., Кострыкина Т.В., Блохина И.А., Ленц П.А. Клинико-лабораторная характеристика клещевого риккетсиоза, связанного с микст-инфицированием *Rickettsia sibirica* и *Candidatus Rickettsia tarasevichiae*. *Инфекция и иммунитет.* 2021; 11(6):1173–8. DOI: 10.15789/2220-7619-CAL-1597.
25. Штрек С.В., Шпынов С.Н., Самойленко И.Е., Санников А.В., Рудаков Н.В. Молекулярно-биологическая верификация диагноза сибирского клещевого тифа с летальным исходом. *Журнал инфектологии.* 2023; 15(1 S1):199–200.
- London: “Informa Healthcare”; 2007. Chapter 5. P. 51–62. DOI: 10.3109/9781420019971.005.
4. Raoult D., Ndiokubwayo J.B., Tissot-Dupont H., Roux V., Faugere B., Abegbinni R., Birtles R.J. Outbreak of epidemic typhus associated with trench fever in Burundi. *Lancet.* 1998; 352(9125):353–8. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)12433-3.
5. Han L., Zhang Y., Jin X., Ren H., Teng Z., Sun Z., Xu J., Qin T. Changing epidemiologic patterns of typhus group rickettsiosis and scrub typhus in China, 1950–2022. *Int. J. Infect. Dis.* 2024; 140:52–61. DOI: 10.1016/j.ijid.2023.12.013.
6. Xu N., Liu H., Qu C., Wen S., Zou W., Chang C., Wang G. The presence of foci of *Rickettsia conorii* infection in China. *Infect. Med. (Beijing).* 2023; 2(4):334–7. DOI: 10.1016/j.imj.2023.09.002.
7. Teng Z.Q., Yang L., Zhao N., Li X.T., Dai L.P., Zhang X., Shao T.T., Han L., Zheng R.J., Wen B.H., Kan B., Xu J.G., Lu X.B., Qin T. Emergence of Astrakhan rickettsial fever in China. *J. Infect.* 2024; 88(4):106136. DOI: 10.1016/j.jinf.2024.106136.
8. Tickborne Diseases of the United States: A Reference Manual for Healthcare Providers. Sixth Edition. Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases, Division of Vector-Borne Diseases; 2022. 52 p.
9. Rocky Mountain Spotted Fever (RMSF). (Date of publication 08.05.2022, cited date 03.11.2024). [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/ticks/tickbornediseases/rmsf.html>.
10. Research on doxycycline and tooth staining. (Date of publication 19.02.2019, cited date 03.11.2024). [Internet]. Available from: <https://www.cdc.gov/rmsf/doxycycline/index.html>.
11. Cohen R., Finn T., Babushkin F., Paran Y., Ben Ami R., Atamna A., Reisfeld S., Weber G., Petersiel N., Zayyad H., Leshem E., Weinberger M., Maor Y., Makhoul N., Nesher L., Zaide G., Klein D., Beth-Din A., Atiya-Nasagi Y. Spotted fever group rickettsioses in Israel, 2010–2019. *Emerg. Infect. Dis.* 2021; 27(8):2117–26. DOI: 10.3201/eid2708.203661.
12. Stewart A.G.A., Smith S., Binotto E., McBride W.J.H., Hanson J. The epidemiology and clinical features of rickettsial diseases in North Queensland, Australia: Implications for patient identification and management. *PLOS Negl. Trop. Dis.* 2019; 13(7):e0007583. DOI: 10.1371/journal.pntd.0007583.
13. Dijkstra F., van der Hoek W., Wijers N., Schimmer B., Rietveld A., Wijkman C.J., Vellema P., Schneeberger P.M. The 2007–2010 Q fever epidemic in the Netherlands: characteristics of notified acute Q fever patients and the association with dairy goat farming. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 2012; 64(1):3–12. DOI: 10.1111/j.1574-695X.2011.00876.x.
14. Whelan J., Schimmer B., Schneeberger P., Meekelenkamp J., Ijff A., van der Hoek W., Robert-Du Ry van Beest Holle M. Q fever among culling workers, the Netherlands, 2009–2010. *Emerg. Infect. Dis.* 2011; 17(9):1719–23. DOI: 10.3201/eid1709.110051.
15. Saviolov E.D., Astaf'ev V.A., Zhdanova S.N., Zarudnev E.A. [Epidemiological Analysis: Methods of Statistical Processing of the Material]. Novosibirsk: “Nauka-Tsent”; 2011. 156 p.
16. Kolpakov S.L., Yakovlev A.A. [About the methodology of assessment of epidemiological situation]. *Epidemiologiya i Infektsionnye Bolezni [Epidemiology and Infectious Diseases]*. 2015; 20(4):34–9.
17. Rudakov N.V., Pen'evskaya N.A., Kumpan L.V., Blokh A.I., Shpynov S.N., Trankvilevsky D.V., Shtrek S.V. [Epidemiological situation on tick-borne spotted fever group rickettsioses in the Russian Federation in 2012–2021, prognosis for 2022–2026]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; (1):54–63. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-1-54-63.
18. Tarasevich I., Rydkina E., Raoult D. Outbreak of epidemic typhus in Russia. *Lancet.* 1998; 352(9134):1151. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)79799-3.
19. Parola P., Paddock C.D., Socolovschi C., Labruna M.B., Mediannikov O., Kernif T., Abdad M.Y., Stenos J., Bitam I., Fournier P.-E., Raoult D. Update on tick-borne rickettsioses around the world: a geographic approach. *Clin. Microbiol. Rev.* 2013; 26(4):657–702. DOI: 10.1128/CMR.00032-13.
20. Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Shpynov S.N., Blokh A.I., Trankvilevsky D.V., Savel'ev D.A., Shtrek S.V., Sannikov A.V. [Review of epidemiological situation on rickettsioses in the Russian Federation in 2022 as compared with 2013–2021, forecast for 2023]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; (2):35–48. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-2-35-48.
21. Shpynov S.N., Rudakov N.V., Zelikman S.Yu., Trankvilevsky D.V. [Analysis of *Coxiella burnetii* genomes in context of epidemic Q fever]. *Fundamental'naya i Klinicheskaya Meditsina [Fundamental and Clinical Medicine]*. 2022; 7(2):94–101. DOI: 10.23946/2500-0764-2022-7-2-94-101.
22. Blokh A.I., Shtrek S.V., Saveliev D.A., Egorova O.F., Manohina H.A., Shpinov S.N., Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Krasotkina S.Yu. [Features of the epidemic process of acute respiratory infections and community-acquired pneumonia in the Altai Territory in 2011–2021]. In: [Relevant Natural Focal Infections. Materials of the International Scientific and Practical Conference]. Irkutsk; 2023. P. 94–7.

References

1. Raoult D., Roux V. Rickettsioses as paradigms of new or emerging infectious diseases. *Clin. Microbiol. Rev.* 1997; 10(4):694–719. DOI: 10.1128/CMR.10.4.694.
2. Raoult D., Woodward T., Dumler J.S. The history of epidemic typhus. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 2004; 18(1):127–40. DOI: 10.1016/S0891-5520(03)00093-X.
3. Houhamdi L., Raoult D. Louse-borne epidemic typhus. In: Raoult D., Parola P., editors. *Rickettsial Diseases*. N.-Y.;

23. Shtrek S.V., Rudakov N.V., Penjevskaia N.A., Saveliev D.A., Blokh A.I. [Long-term dynamics and epidemic intensity of Siberian tick typhus in federal districts and regions of Russian federation during 2002–2018]. *Fundamental'naya i Klinicheskaya Meditsina [Fundamental and Clinical Medicine]*. 2019; 4(3):68–76. DOI: 10.23946/2500-0764-2019-4-3-68-76.

24. Rudakov N.V., Samojlenko I.E., Shtrek S.V., Rudakova S.A., Kumpan L.V., Igolkina Ya.P., Rar V.A., Zhirakovskaya E.V., Tkachev S.E., Tikunova N.V., Kostyukina T.V., Blohina I.A., Lenc P.A. [Clinical and laboratory characteristics of tick-borne rickettsiosis related to *Rickettsia sibirica* and *Candidatus Rickettsia tarasevichiae*]. *Infektsiya i Immunitet [Russian Journal of Infection and Immunity]*. 2021; 11(6):1173–8. DOI: 10.15789/2220-7619-CAL-1597.

25. Shtrek S.V., Shpynov S.N., Samojlenko I.E., Sannikov A.V., Rudakov N.V. [Molecular biological verification of the diagnosis of Siberian tick-borne typhus with a fatal outcome]. *Zhurnal Infektologii [Russian Journal of Infectology]*. 2023; 15(1 S1): 199–200.

Authors:

Shtrek S.V., Rudakov N.V., S Shpynov N., Blokh A.I., Pen'evskaya N.A., Kumpan L.V., Sannikov A.V. Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections; 7, Avenue Mira, Omsk, 644080, Russian Federation; e-mail: mail@oniipi.org. Omsk State Medical University; Omsk, Russian Federation.

Trankvilevsky D.V. Federal Center of Hygiene and Epidemiology; 19a, Varshavskoe Highway, Moscow, 117105, Russian Federation; e-mail: gsen@fcgie.ru. Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman; Moscow, Russian Federation.

Об авторах:

Штрек С.В., Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Блох А.И., Пеневская Н.А., Кумпан Л.В., Санников А.В. Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций; Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, 7; e-mail: mail@oniipi.org. Омский государственный медицинский университет; Российская Федерация, Омск.

Транквилевский Д.В. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии; Российская Федерация, 117105, Москва, Варшавское шоссе, 19а; e-mail: gsen@fcgie.ru. Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана; Российская Федерация, Москва.