

DOI: 10.21055/0370-1069-2026-3-156-162

УДК 616.98:578.833.2(571.51)

М.И. Толмачёва¹, Д.В. Горяев², Т.В. Кострыкина², О.В. Сорокина³, Е.И. Андаев¹, А.Я. Никитин¹

Оценка эпидемиологического риска клещевого вирусного энцефалита в административно-территориальных единицах Красноярского края

¹Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока, Иркутск, Российская Федерация;
²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю, Красноярск, Российская Федерация; ³Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае, Красноярск, Российская Федерация

Цель работы – разделить административно-территориальные единицы (АТЕ) Красноярского края на группы с разным уровнем эпидемиологического риска клещевого вирусного энцефалита (КВЭ) для выявления районов, требующих особого внимания со стороны Роспотребнадзора и органов здравоохранения. **Материалы и методы.** Ретроспективный эпидемиологический анализ проявлений эпидемического процесса КВЭ в Красноярском крае основан на данных Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю, Референс-центра по мониторингу за клещевым вирусным энцефалитом на базе ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, материалов формы государственной статистической отчетности № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2009–2024 гг. Для выделения групп территорий с разным уровнем эпидемиологического риска применен метод нахождения границ 95% доверительного интервала по показателю среднесезонной инцидентности КВЭ за 2015–2024 гг. **Результаты и обсуждение.** С начала XXI в. заболеваемость КВЭ в Красноярском крае имеет выраженную тенденцию к снижению. Путем дифференциации АТЕ, входящих в состав Красноярского края, выделено шесть групп: неэндемичные (4), с низким (30), средним (14), высоким (10) и очень высоким (2) уровнем эпидемиологического риска по КВЭ; административный центр субъекта, г. Красноярск, был рассмотрен как отдельная единица. Каждая группа охарактеризована по абсолютным и относительным показателям заболеваемости КВЭ, обращаемости по поводу присасываний клещей, объемам профилактических мероприятий. Разделение АТЕ субъектов по уровню эпидемиологического риска, связанного с КВЭ, в сочетании с анализом данных ключевых факторов, влияющих на эпидемический процесс, должно способствовать более точному распределению объемов профилактических (противоэпидемических) мероприятий, повышая их адресность и результативность.

Ключевые слова: клещевой вирусный энцефалит, заболеваемость, эпидемиологический риск, дифференциация территорий.

Корреспондирующий автор: Толмачёва Мария Игоревна, e-mail: maha121@mail.ru.

Для цитирования: Толмачёва М.И., Горяев Д.В., Кострыкина Т.В., Сорокина О.В., Андаев Е.И., Никитин А.Я. Оценка эпидемиологического риска клещевого вирусного энцефалита в административно-территориальных единицах Красноярского края. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2026; 3:156–162. DOI: 10.21055/0370-1069-2026-3-156-162

Поступила 29.09.2025. Принята к публикации 03.03.2026.

M.I. Tolmacheva¹, D.V. Goryaev², T.V. Kostrykina², O.V. Sorokina³, E.I. Andaev¹, A.Ya. Nikitin¹

Assessment of the Epidemiological Risk of Tick-Borne Viral Encephalitis in the Administrative-Territorial Units of Krasnoyarsk Territory

¹Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and the Far East, Irkutsk, Russian Federation;

²Rospotrebnadzor Administration in the Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Russian Federation;

³Center of Hygiene and Epidemiology in the Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Russian Federation

Abstract. The aim of the work is to divide the administrative-territorial units (ATU) of the Krasnoyarsk Territory into groups with different levels of epidemiological risk of tick-borne viral encephalitis (TBVE) in order to identify areas requiring special attention from the Rospotrebnadzor and health authorities. **Materials and methods.** Retrospective epidemiological analysis of manifestations of the TBVE epidemic process in Krasnoyarsk Territory is based on the data from the Rospotrebnadzor Administration in the Krasnoyarsk Territory, the Reference Center for Monitoring Tick-Borne Viral Encephalitis at the premises of the Irkutsk Research Anti-Plague Institute of the Rospotrebnadzor, and materials from state statistical reporting form No. 2 “Information on Infectious and Parasitic Diseases” for 2009–2024. To identify groups of territories with different levels of epidemiological risk, the method of finding the limits of the 95% confidence interval for the average long-term incidence of TBVE for 2015–2024 was used. **Results and discussion.** Since the beginning of the 21st century, the incidence of TBVE in the Krasnoyarsk Territory has shown a pronounced downward trend. Differentiating the ATUs that are part of Krasnoyarsk Territory has revealed six groups of units: non-endemic (4), with low (30), medium (14), high (10), and very high (2) levels of epidemiological risk for TBVE; the administrative center of the constituent entity, Krasnoyarsk, was considered as a separate unit. Each group is characterized by absolute and relative indicators of TBVE incidence, appeals to medical institutions regarding tick bites, and the volume of preventive measures. The division of ATUs by the level of epidemiological risk associated with TBVE, in combination with the analysis of data on key factors influencing the epidemic process, should contribute to a more accurate distribution of the volumes of preventive (anti-epidemic) measures, increasing their targeting and effectiveness.

Key words: tick-borne viral encephalitis, incidence, epidemiological risk, differentiation of territories.

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

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

Corresponding author: Maria I. Tolmacheva, e-mail: maxa121@mail.ru.

Citation: Tolmacheva M.I., Goryaev D.V., Kostyukina T.V., Sorokina O.V., Andaev E.I., Nikitin A.Ya. Assessment of the Epidemiological Risk of Tick-Borne Viral Encephalitis in the Administrative-Territorial Units of Krasnoyarsk Territory. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii* [Problems of Particularly Dangerous Infections]. 2026; 3:156–162. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2026-3-156-162

Received 29.09.2025. Accepted 03.03.2026.

Tolmacheva M.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5710-5311>
Sorokina O.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4503-9331>

Andaev E.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6612-479X>
Nikitin A.Ya., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3918-7832>

Природные очаги клещевого вирусного энцефалита (КВЭ) выявлены в лесных поясах Евразии – от Великобритании, восточной Франции, Нидерландов и Норвегии до Италии, включая Центральную и Восточную Европу, Россию, Казахстан, Китай, Монголию, Японию и некоторые другие страны Восточной Азии [1–4].

В Российской Федерации нозоареал КВЭ включает север европейской части страны, Урал, Западную и Восточную Сибирь, частично районы Дальнего Востока [5–7].

Определяющую роль в формировании заболеваемости КВЭ по стране имеют следующие федеральные округа: Сибирский, Приволжский и Уральский [8]. Причем Сибирский федеральный округ – единственный округ, в котором все субъекты являются эндемичными, включая Красноярский край.

Красноярский край имеет один из самых высоких показателей заболеваемости КВЭ среди субъектов страны [8–10]. Эндемичными по КВЭ являются 57 из 61 административно-территориальной единицы (АТЕ), где проживает около 92 % всего его населения.

Из литературы известно, что эпидемиологическая ситуация по КВЭ в Красноярском крае характеризуется преобладанием среди заболевших городского населения (67–73 %); высокой частотой контакта жителей с клещами (14–22 тыс. пострадавших ежегодно); формированием антропоургических очагов, в том числе в рекреационных зонах городов и поселков; ежегодной регистрацией летальных исходов (от 3 до 9 случаев); наличием в крае сочетанных очагов инфекций с циркуляцией различных возбудителей трансмиссивных инфекций (иксодовый клещевой боррелиоз, клещевой риккетсиоз, моноцитарный эрлихиоз человека, гранулоцитарный анаплазмоз человека и др.) [11–13].

Цель работы – разделить административно-территориальные единицы Красноярского края на группы с разным уровнем эпидемиологического риска клещевого вирусного энцефалита для выявления районов, требующих особого внимания со стороны Роспотребнадзора и органов здравоохранения.

Материалы и методы

Проведен ретроспективный эпидемиологический анализ проявлений эпидемического процесса КВЭ в Красноярском крае, основанный на данных Управления Роспотребнадзора по Красноярскому краю, Референс-центра по мониторингу за клещевым вирусным энцефалитом на базе ФКУЗ Иркутский

научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, материалов формы государственной статистической отчетности № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2009–2024 гг.

Дифференциация АТЕ субъекта по группам эпидемиологического риска КВЭ проведена по данным за 2015–2024 гг. и реализована в три этапа [14]: 1) выполнено разделение АТЕ на группы неэндемичных и эндемичных; 2) для выделения групп эндемичных АТЕ с разным уровнем эпидемиологического риска применен метод нахождения границ 95% доверительного интервала (ДИ) по показателю среднегодовой инцидентности КВЭ, позволяющий статистически обоснованно выделить районы с низкой (ниже границы ДИ), средней (в границах ДИ) и высокой (выше границы ДИ) заболеваемостью; 3) дана оценка принадлежности отклоняющихся значений к исследуемой группе с формированием, в случае необходимости, дополнительного кластера [15]. Статистическая обработка полученных результатов основана на применении стандартных методов вариационной статистики [16] с использованием программы MS Excel.

Результаты и обсуждение

На территории Красноярского края за 2009–2024 гг. число пострадавших от присасываний клещей составило 265 756 человек, среднегодовой показатель (СМП_{2009–2024}) равен $(581,5 \pm 32,5) \text{‰}_{0000}$, с варьированием по годам от 11 061 ($387,7 \text{‰}_{0000}$) в 2014 г. до 23 268 ($822,5 \text{‰}_{0000}$) в 2011 г. За это время всего зарегистрировано 5607 случаев КВЭ, из них 11,3 % – дети до 17 лет (636). Ежегодно выявляется от 124 до 598 больных КВЭ, при этом до 50 % всех приходится на г. Красноярск. За рассматриваемый период наблюдается сокращение числа случаев КВЭ с летальным исходом (СМП_{2009–2024} $3,8 \pm 0,6 \text{‰}$). Сохраняется тенденция преобладания городских жителей среди заболевших КВЭ (СМП_{2009–2024} $68,9 \pm 1,7 \text{‰}$).

Заболеваемость КВЭ на территории Красноярского края в 2009–2024 гг. характеризуется значимым ($P < 0,01$) снижением со среднегодовым темпом – 4,4 %. СМП_{2009–2024} заболеваемости КВЭ составил $(12,3 \pm 1,3) \text{‰}_{0000}$ (выше среднероссийского в 8,2 раза). Максимум зарегистрирован в 2011 г. ($21,1 \text{‰}_{0000}$), что совпадает с пиком числа пострадавших (23 268) от присасываний клещей, минимум – в 2021 г. ($4,3 \text{‰}_{0000}$), на фоне низких показателей присасываний (рис. 1).

Заболеваемость КВЭ в АТЕ Красноярского края, как и в других субъектах РФ, характеризуется неоднородностью эпидемиологических проявле-

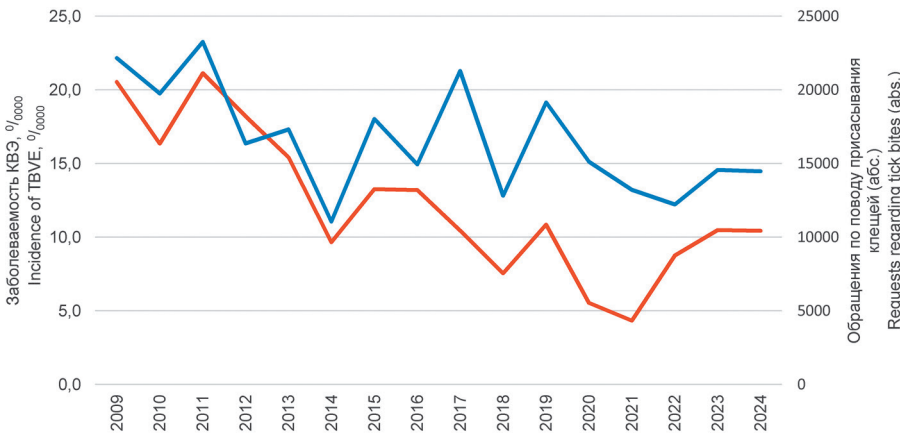


Рис. 1. Характер изменения инцидентности КВЭ (красная линия – левая ось ординат) и числа пострадавших от присасываний клещей (синяя линия – правая ось ординат) на территории Красноярского края за 2009–2024 гг.

Fig. 1. The nature of changes in the incidence of TBVE (red line – left ordinate axis) and the number of affected by tick bites individuals (blue line – right ordinate axis) in the Krasnoyarsk Territory for 2009–2024

ний инфекции, поэтому для риск-ориентированного подхода к профилактике КВЭ необходимо выделить группы АТЕ с разным уровнем эпидемиологического риска. По данным за 2015–2024 гг. проведена дифференциация 61 АТЕ Красноярского края на группы (Г): выделены неэндемичные АТЕ, а также кластеры со значениями заболеваемости от низкого до очень высокого уровня (рис. 2, табл. 1).

Четыре АТЕ в крае относятся к неэндемичным (обозначены как Г0) со спорадической заболеваемостью преимущественно завозного характера либо отсутствием случаев КВЕ. Остальные 57 АТЕ, согласно ранее описанному алгоритму дифференциации территорий по уровню эпидемиологического риска [14], разбиты на группы по уровню эпидемиологического риска КВЭ: с низким (Г1) – 30 (заболе-

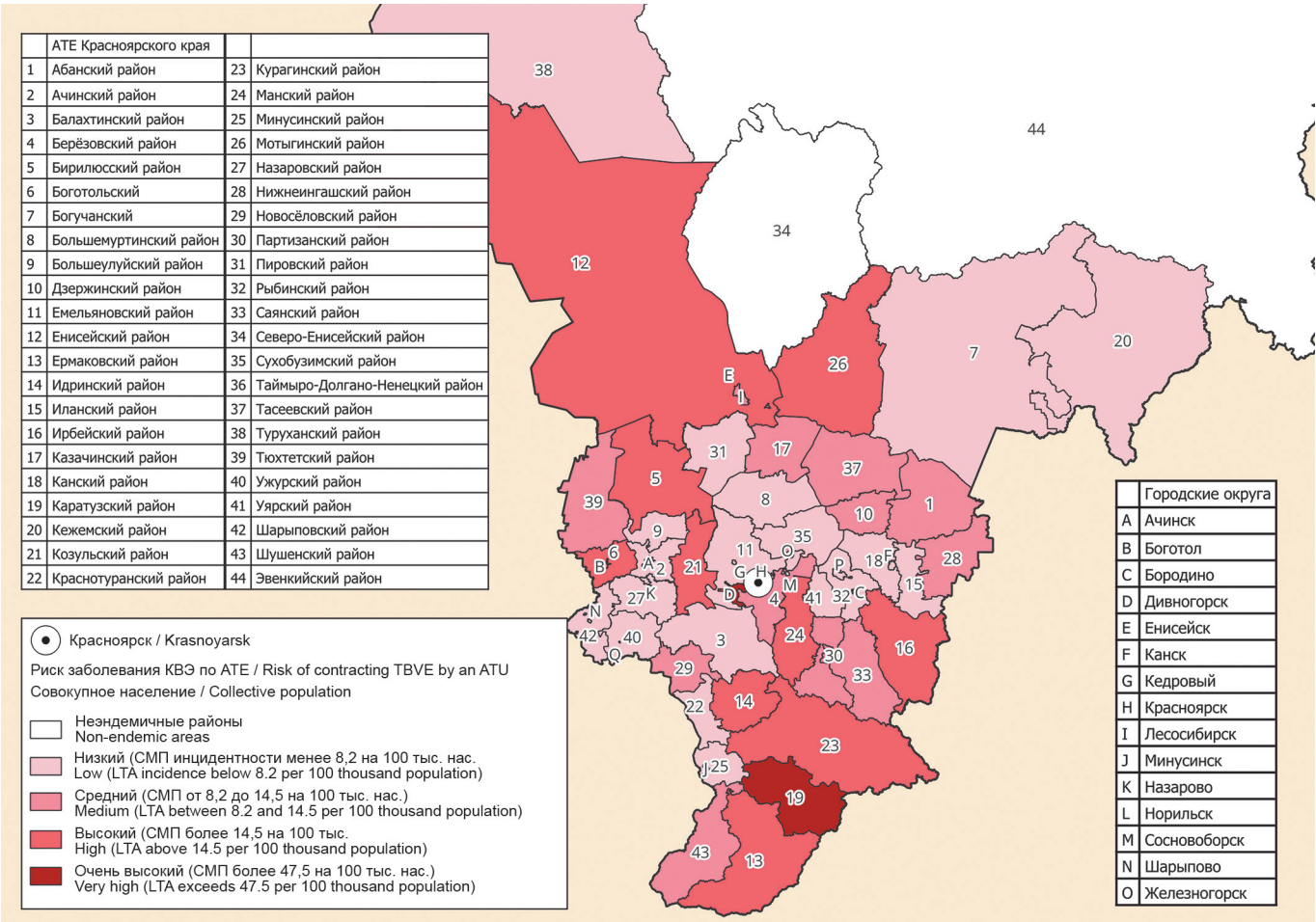


Рис. 2. Дифференциация административно-территориальных единиц Красноярского края по уровню эпидемиологического риска КВЭ на основе данных заболеваемости по данным 2015–2024 гг.

Fig. 2. Differentiation of administrative-territorial units of Krasnoyarsk Territory by the level of epidemiological risk of TBVE based on morbidity data for 2015–2024

Таблица 1 / Table 1

Характеристика АТЕ Красноярского края по числу случаев и инцидентности КВЭ за 2015–2024 гг.
Characteristics of the Krasnoyarsk Territory ATUs by the number of cases and incidence of TBVE for 2015–2024

Группа (число АТЕ) Group (number of ATUs)	Название АТЕ ATU name	Число случаев КВЭ Number of TBVE cases	СМП ₂₀₁₅₋₂₀₂₄ , заболеваемости КВЭ, $\frac{0}{10000}$ LTA ₂₀₁₅₋₂₀₂₄ , $\frac{0}{10000}$
Г0 (4) G0 (4)	г. Норильск, Северо-Енисейский, Таймырский Долгано-Ненецкий, Эвенкийский районы Norilsk, Severo-Eniseisky, Taymyrsky, Dolgano-Nenets, Evenkiysky districts	2	0,3±0,3
Г1 (30) G1 (30)	г. Ачинск, Бородино, Канск, Минусинск, Назарово, Сосновоборск, Шарыпово; пгт. Кедровый, ЗАТО Железногорск, Зеленогорск, Солнечный; Ачинский, Балахтинский, Богучанский, Большемуртинский, Бояшеулуйский, Емельяновский, Иланский, Канский, Кежемский, Краснотуранский, Минусинский, Назаровский, Пировский, Рыбинский, Сухобузинский, Туруханский, Ужурский, Уярский, Шарыповский районы Cities of Achinsk, Borodino, Kansk, Minusinsk, Nazarovo, Sosnovoborsk, Sharypovo; the urban-type settlement Kedrovoy, the closed administrative-territorial entity Zheleznogorsk, Zelenogorsk, Solnechny; Achinsky, Balakhtinsky, Boguchansky, Bolshemurtinsky, Bolshelulysky, Emel'yanovsky, Imsky, Kansk, Kezhemsky, Krasnoturansky, Minusinsky, Nazarovsky, Pirovsky, Rybinsky, Sukhobuzinsky, Turukhansky, Uzhursky, Uysky, Sharypovsky districts	358	3,9±0,4
Г2 (14) G2 (14)	г. Бототол, Енисейск, Лесосибирск; Абанский, Березовский, Дзержинский, Казачинский, Нижнеинганский, Новоселовский, Партизанский, Саянский, Тасевский, Тохтетский, Шушенский районы Cities of Bogotol, Yeniseisk, Lesosibirsk; Abansky, Berezhovskiy, Dzerzhinsk, Kazachinsk, Nizhneingashsky, Novoselovskiy, Partizansk, Sayansk, Taseevskiy, Tyukhtetsky, Shushensky districts	328	11,0±0,5
Г3 (10) G3 (10)	Бирюлюсский, Боготольский, Енисейский, Ермаковский, Идринский, Ирбейский, Козульский, Курагинский, Манский, Мотыгинский районы Birilyussky, Bogotolsky, Eniseisky, Ermakovsky, Idriysky, Irbeysky, Kozulsky, Kuraginsky, Mansky, Motygin'sky districts	507	26,2±2,0
Г4 (2) G4 (2)	г. Дивногорск, Каратузский район Divnogorsk, Karatuzskiy rayon	258	53,1±5,5
Г5 (1) G5 (1)	г. Красноярск Krasnoyarsk city	1218	10,9±1,2

ваемость ниже $8,2 \text{ ‰}_{0000}$; средним (Г2) – 14 (от 8,2 до $14,5 \text{ ‰}_{0000}$); высоким (Г3) – 10 (выше $14,5 \text{ ‰}_{0000}$) и очень высоким (Г4) – 2 (г. Дивногорск и Каратузский район) уровнем инцидентности КВЭ ($47,6$ и $58,6 \text{ ‰}_{0000}$ соответственно); г. Красноярск, как административный центр, рассмотрен в отдельной группе (Г5, СМП_{2015–2024} $10,9 \pm 1,2 \text{ ‰}_{0000}$).

Далее представлено описание групп АТЕ с учетом факторов, влияющих на эпидемический процесс.

Четыре АТЕ кластера Г0 располагаются на севере субъекта и относятся к районам Крайнего Севера (рис. 2). Их общая площадь $\sim 1,7$ млн км², на которой проживает 225,7 тыс. человек. За 2015–2024 гг. в этих АТЕ выявлено всего два случая КВЭ (г. Норильск в 2016 г. и Северо-Енисейский район в 2023 г.). Вместе с тем присасывания клещей к людям на неэндемичных территориях известны: за 2015–2024 гг. в медицинские организации обратился 271 человек по поводу присасываний клещей (из них 71,5 % – в Северо-Енисейском районе), СМП_{2015–2024} обращаемости составил $(12,01 \pm 1,7) \text{ ‰}_{0000}$. Серопротекция проводилась в Северо-Енисейском и Эвенкийском районах (СМП_{2017–2021} $1,1 \pm 0,3 \text{ ‰}$). Против КВЭ в среднем за год вакцинируют $(2709,6 \pm 815,5)$ человек ($60,7 \text{ ‰}$ приходится на г. Норильск). Акарицидные обработки на территории АТЕ из Г0 не проводятся.

АТЕ из группы Г1 (30) занимают площадь 375,1 тыс. км², где проживает 973,7 тыс. человек. За 2015–2024 гг. выявлено 358 случаев КВЭ, СМП_{2015–2024} составил $(3,9 \pm 0,4) \text{ ‰}_{0000}$. Заболеваемость КВЭ регистрируется в Г1 периодически, за исключением г. Ачинска и Емельяновского района (случаи выявляют каждый год). Особенность этих АТЕ является их географическое расположение между АТЕ групп с высокой и очень высокой заболеваемостью, вблизи административного центра (рис. 2). Число пострадавших от присасываний клещей в АТЕ из Г1 – 43 071 человек, СМП_{2015–2024} обращаемости – $(442,3 \pm 84,3) \text{ ‰}_{0000}$. СМП_{2017–2021} серопротекции – $(9,8 \pm 1,2) \text{ ‰}$. В среднем за год вакцинируют против КВЭ $(50552,6 \pm 9122,2)$ человек. СМП_{2015–2021} площади акарицидных работ, проводимых на территориях социально значимых объектов, составляет $(2130,2 \pm 75,9)$ га.

АТЕ Г2 (14) занимают площадь в 76,0 тыс. км², где проживает 292,8 тыс. человек. За 2015–2024 гг. выявлено 328 случаев КВЭ, СМП_{2015–2024} – $(11,0 \pm 0,5) \text{ ‰}_{0000}$. Более 60 % всех случаев приходятся на шесть АТЕ (города Лесосибирск и Боготол; Березовский, Нижнеингашский, Шушенский и Абанский районы). В рассматриваемый период в медицинские организации обратился 25 266 человек по поводу присасываний клещей, СМП_{2015–2024} обращаемости – $(863,0 \pm 94,3) \text{ ‰}_{0000}$, то есть почти в два раза выше, чем в АТЕ из Г1. СМП_{2017–2021} серопротекции – $(9,2 \pm 1,7) \text{ ‰}$. В среднем за год вакцинируют против КВЭ $(20280,7 \pm 4054,1)$ человек. СМП_{2015–2021} площади акарицидных работ, проводимых на тер-

риториях социально значимых объектов, составляет $(661,9 \pm 61,1)$ га.

АТЕ Г3 (10) занимают площадь 209,0 тыс. км², на которой проживает больше 176 тыс. человек. За 2015–2024 гг. выявлено 507 случаев КВЭ, СМП_{2015–2024} – $(26,2 \pm 2,0) \text{ ‰}_{0000}$. Максимальное число случаев отмечается в Курагинском (115), минимальное – в Боготольском (16) районах. За медицинской помощью за последние 10 лет после присасываний клещей обратилось 20 134 человека, СМП_{2015–2024} обращаемости – $(1143,7 \pm 112,6) \text{ ‰}_{0000}$, что выше в 1,3 раза, чем в АТЕ из Г2. СМП_{2017–2021} серопротекции – $(10,9 \pm 3,5) \text{ ‰}$. В среднем за год вакцинируют против КВЭ $(16640 \pm 2855,6)$ человек. СМП_{2015–2021} площади акарицидных работ, проводимых на территориях социально значимых объектов, составляет $(722,2 \pm 25,1)$ га.

АТЕ Г4 (г. Дивногорск и Каратузский район) занимают площадь 10,7 тыс. км², где проживает 46,1 тыс. человек. Всего за 2015–2024 гг. выявлено 258 случаев КВЭ, СМП_{2015–2024} – $(53,1 \pm 5,5) \text{ ‰}_{0000}$. В рассматриваемый период за медицинской помощью после присасываний клещей суммарно обратилось 13 785 человек, СМП_{2015–2024} обращаемости – $(2988,4 \pm 52,6) \text{ ‰}_{0000}$, что более чем в 2,6 раза превосходит данный показатель в Г3. Вероятнее всего, именно в этом состоит причина самой высокой заболеваемости КВЭ в этих АТЕ. СМП_{2017–2021} серопротекции – $(14,5 \pm 5,7) \text{ ‰}$. В среднем за год вакцинируют против КВЭ $(2713,2 \pm 416,8)$ человек. СМП_{2015–2021} площади акарицидных работ, проводимых на территориях социально значимых объектов, составляет $(232,9 \pm 23,5)$ га.

Административный центр Красноярского края – г. Красноярск (Г5) – занимает площадь 353,9 км², на которой проживает почти 1,2 млн человек. За 2015–2024 гг. в городе выявлено 1218 больных КВЭ (ежегодно регистрируют от 51 до 170 случаев). СМП_{2015–2024} – $(10,9 \pm 1,2) \text{ ‰}_{0000}$, что, несмотря на очень высокий показатель обращаемости по поводу присасываний клещей, по значению инцидентности КВЭ соответствует уровню АТЕ из Г2. За медицинской помощью после присасываний клещей в рассматриваемый период суммарно обратилось 51 622 человека, СМП_{2015–2024} обращаемости – $(434,3 \pm 43,0) \text{ ‰}_{0000}$, СМП_{2017–2021} серопротекции – $(14,7 \pm 5,1) \text{ ‰}$. В среднем за год вакцинируют против КВЭ $(57653,6 \pm 10037,8)$ человек. СМП_{2015–2021} площади акарицидных работ, проводимых на территориях социально значимых объектов, составляет $(1513 \pm 55,9)$ га территории центра.

Как видно из табл. 2, при сравнении объемов профилактических мероприятий в разных группах эпидемиологического риска, из расчета на один район каждой из групп, различия незначительны, причем их характер не всегда совпадает по направлению с возрастающей вероятностью заболеть КВЭ. Только в административном центре субъекта, где проживает 41 % населения края и ежегодно наблюдается самое

Таблица 2 / Table 2

Факторы направленного влияния на заболеваемость КВЭ в группах различного эпидемиологического риска на территории Красноярского края

Factors of targeted influence on the incidence of TBVE in groups of different epidemiological risk in Krasnoyarsk Territory

Шифр группы эпидемиологического риска (число АТЕ) Epidemiological risk group code (number of ATUs)	СМП _{2015–2024} присасываний (в среднем на один АТЕ), абс. LTA _{2015–2024} for tick bites (on average per one ATU), abs.	СМП _{2015–2018,2021} вакцинированных (в среднем на один АТЕ), абс. LTA _{2015–2018,2021} indicator for vaccinated individuals (on average per one ATU), abs.	СМП _{2017–2021} серопрофилактики (в среднем на один АТЕ), % LTA _{2017–2021} for seroprophylaxis rate (on average per one ATU), %	СМП _{2015–2021} площади акарицидных работ (в среднем на один АТЕ), га LTA _{2015–2021} indicator for the area of acaricidal treatments (on average per one ATU), ha
Г0 (4) / G0 (4)	6,8±4,3	677,4±325,2	0,3±0,2	–
Г1 (30) / G1 (30)	143,6±25,3	1685,1±295,7	0,3±0,1	71,0±11,9
Г2 (14) / G2 (14)	180,5±45,7	1448,6±219,8	0,7±0,3	47,3±9,6
Г3 (10) / G3 (10)	201,3±35,2	1664,0±306,1	1,1±0,6	72,2±13,8
Г4 (2) / G4 (2)	434,3±43,0	1356,6±168,6	7,3±2,9	116,5±25,9
Г5 (1) / G5 (1)	5162,2±319,2	57653,6±10037,8	14,7±5,1	1513,0±55,9

большое число пострадавших от клещей, объемы профилактических мероприятий превышают остальные группы.

Также отметим, что в АТЕ Г1 в среднем на один район вакцинируют столько же людей, как и в Г3, и даже больше, чем в наиболее эпидемиологически опасной Г4. Площади акарицидных работ фактически не отличаются у Г1 – Г3, хотя заболеваемость КВЭ в этих группах значимо различна. Таким образом, на современном этапе объемы профилактических мероприятий, осуществляемых в АТЕ края, во многих случаях не согласуются с принципами риск-ориентированного подхода к профилактике КВЭ.

В результате исследования определено, что, несмотря на выраженную тенденцию к снижению заболеваемости КВЭ в Красноярском крае, эпидемиологическая ситуация по данной инфекции в субъекте характеризуется значительными территориальными различиями.

Путем дифференциации АТЕ, входящих в состав Красноярского края, выделено шесть групп: неэндемичные (4), с низким (30), средним (14), высоким (10) и очень высоким (2) уровнем эпидемиологического риска по КВЭ, административный центр субъекта г. Красноярск.

Определение территорий с повышенным эпидемиологическим риском, таких как Г3, Г4 и административный центр субъекта, должно позволить системе Роспотребнадзора и органам здравоохранения повысить адресность применения мер профилактики КВЭ.

Для планирования профилактических мероприятий в отношении КВЭ важно также учитывать характер изменения заболеваемости во времени на территориях отдельных районов. Несмотря на наличие явной тенденции к снижению инцидентности КВЭ в Красноярском крае, ситуация в отдельных АТЕ может быть противоположна, что является одной из причин колебаний общего уровня заболеваемости по региону, проявляющихся в периодических локальных подъемах и спадах (рис. 1).

Анализ динамики заболеваемости КВЭ за 2015–2024 гг. в Г3 – Г5 показал, что в четырех из них (г. Дивногорск, Идринский, Козульский и Каратузский районы) наблюдается значимый ($P < 0,05$) тренд к ее снижению (со среднегодовым темпом от $-6,0$ до $-17,8$ %), а в шести – эта тенденция прослеживается лишь визуально. Только в двух АТЕ – Боготольском и Енисейском районах – заболеваемость несколько возрастает ($P > 0,05$). В г. Красноярске какие-либо изменения в динамике заболеваемости КВЭ отсутствуют (стационарный временной ряд).

Следует отметить, что в кластерах АТЕ из Г3 – Г5 за 2015–2024 гг. наблюдается цикличность эпидемического процесса КВЭ. Так, в них за 10 лет зарегистрировано два-три локальных пика, которые закономерно сменяются одно-четырёхлетними периодами спада активности. Совпадение периодов подобных циклов в нескольких АТЕ (природных очагах КВЭ на их территории) будет влиять на общую динамику заболеваемости в субъекте.

Таким образом, следуя принципу риск-ориентированного подхода к профилактике КВЭ, необходимо учитывать динамику эпидемического процесса инфекции в АТЕ Г3 – Г5 и особенно неравномерность пространственных проявлений заболеваемости в границах субъекта: от неэндемичных северных районов (Г0), АТЕ Г1 с СМП_{2015–2024} инцидентности $(3,9 \pm 0,4) \text{ } \frac{\%}{0000}$ до АТЕ Г4 с превышением этого показателя в 14 раз $(53,1 \pm 6,1 \text{ } \frac{\%}{0000})$.

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. Bogovic P., Strle F. Tick-borne encephalitis: A review of epidemiology, clinical characteristics, and management. *World J. Clin. Cases.* 2015; 3(5):430–41. DOI: 10.12998/wjcc.v3.i5.430.
2. Chrdle A., Chmelík V., Růžek D. Tick-borne encephalitis: What travelers should know when visiting an endemic

country. *Hum. Vaccin Immunother.* 2016; 12(10):2694–9. DOI: 10.1080/21645515.2016.1218098.

3. Pustijanac E., Buršić M., Talapko J., Škrlec I., Meštrović T., Lišnjić D. Tick-borne encephalitis virus: a comprehensive review of transmission, pathogenesis, epidemiology, clinical manifestations, diagnosis, and prevention. *Microorganisms*. 2023; 11(7):1634. DOI: 10.3390/microorganisms11071634.

4. Erber W., Broeker M., Dobler G., Chitimia-Dobler L., Schmitt H.-J. Epidemiology of TBE. Chapter 12. In: Dobler G., Erber W., Bröcker M., Chitimia-Dobler L., Schmitt H.-J., editors. *The TBE Book*. 7th ed. Singapore: Global Health Press; 2024. P. 156–74. DOI: 10.33442/26613980_12-7.

5. Злобин В.И., редактор. Клещевой энцефалит в XXI веке. М.: Наука; 2021. 471 с.

6. Колясников Н.М., Герасимов С.Г., Ишмухаметов А.А., Погодина В.В. Эволюция клещевого энцефалита за 80-летний период: основные проявления, вероятные причины. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2020; 19(3):78–88. DOI: 10.31631/2073-3046-2020-19-3-78-88.

7. Колясников Н.М., Ишмухаметов А.А., Акимкин В.Г. Современное состояние проблемы клещевого энцефалита в России и мире. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2023; 22(1):104–23. DOI: 10.31631/2073-3046-2023-22-1-104-123.

8. Андаев Е.И., Никитин А.Я., Толмачёва М.И., Зарва И.Д., Сидорова Е.А., Бондарюк А.Н., Яценко Е.В., Севостьянова А.В., Лопатовская К.В., Бабаш В.А., Балахонов С.В. Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации за 2015–2024 гг. и краткосрочный прогноз заболеваемости на 2025 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2025; (1):6–17. DOI: 10.21055/0370-1069-2025-1-6-17.

9. Тевеленок О.Г., Евтушок Г.А., Хазова Т.Г., Замятин Е.П., Салымова Л.В., Горный Б.Э., Бородин Т.Н., Бахарева Н.В. Клещевой вирусный энцефалит в Красноярском крае. *Национальные приоритеты России*. 2013; (2):126–9.

10. Дмитриева Г.М., Салымова Л.В., Кострыкина Т.В. Опыт практического применения системы эпидемиологического надзора за клещевым вирусным энцефалитом в Красноярском крае. *Национальные приоритеты России*. 2014; (3):63–5.

11. Петрухина А.Г., Чепижко Т.Г., Тимошкин А.Б., Сорокина О.В. Эпидемиологическая характеристика клещевого вирусного энцефалита на территории Красноярского края. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии*. 2019; (37):29–30.

12. Хазова Т.Г., Зверева Н.Г., Якимова Е.С. Современное состояние паразитарных систем природно-очаговых инфекций в Красноярском крае. *Национальные приоритеты России*. 2011; (2):79–81.

13. Филатова С.А., Тевеленок О.Г., Евтушок Г.А., Кузнецова Н.Н. Клещевой вирусный энцефалит в Красноярском крае. *Инфекция и иммунитет*. 2017; (S):510.

14. Толмачёва М.И., Никитин А.Я., Туранов А.О., Трушина Ю.Н. Алгоритм дифференциации территорий по риску заболевания клещевым вирусным энцефалитом (на примере муниципальных образований Забайкальского края): учеб.-метод. пособие. Иркутск; 2021. 20 с.

15. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии: учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленинградского университета; 1977. 152 с.

16. Кердяшов Н.Н. Вариационная статистика: учеб. пособие. Пенза: ПГАУ; 2018. 131 с.

References

1. Bogovic P., Strle F. Tick-borne encephalitis: A review of epidemiology, clinical characteristics, and management. *World J. Clin. Cases*. 2015; 3(5):430–41. DOI: 10.12998/wjcc.v3.i5.430.

2. Chrdle A., Chmelík V., Růžek D. Tick-borne encephalitis: What travelers should know when visiting an endemic country. *Hum. Vaccin Immunother.* 2016; 12(10):2694–9. DOI: 10.1080/21645515.2016.1218098.

3. Pustijanac E., Buršić M., Talapko J., Škrlec I., Meštrović T., Lišnjić D. Tick-borne encephalitis virus: a comprehensive review of transmission, pathogenesis, epidemiology, clinical manifestations, diagnosis, and prevention. *Microorganisms*. 2023; 11(7):1634. DOI: 10.3390/microorganisms11071634.

4. Erber W., Broeker M., Dobler G., Chitimia-Dobler L., Schmitt H.-J. Epidemiology of TBE. Chapter 12. In: Dobler G., Erber W., Bröcker M., Chitimia-Dobler L., Schmitt H.-J., editors. *The TBE Book*. 7th ed. Singapore: Global Health Press; 2024. P. 156–74. DOI: 10.33442/26613980_12-7.

TBE Book. 7th ed. Singapore: Global Health Press; 2024. P. 156–74. DOI: 10.33442/26613980_12-7.

5. Zlobin V.I., editor. [Tick-Borne Encephalitis in the 21st Century]. Moscow: "Nauka"; 2021. 471 p.

6. Kolyasnikova N.M., Gerasimov S.G., Ishmukhametov A.A., Pogodina V.V. [Evolution of tick-borne encephalitis over an 80-year period: main manifestations, probable causes]. *Epidemiologiya i Vaksinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2020; 19(3):78–88. DOI: 10.31631/2073-3046-2020-19-3-78-88.

7. Kolyasnikova N.M., Ishmukhametov A.A., Akimkin V.G. [The current state of the problem of tick-borne encephalitis in Russia and the world]. *Epidemiologiya i Vaksinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2023; 22(1):104–23. DOI: 10.31631/2073-3046-2023-22-1-104-123.

8. Andaev E.I., Nikitin A.Ya., Tolmacheva M.I., Zarva I.D., Sidorova E.A., Bondaryuk A.N., Yatsmenko E.V., Sevostianova A.V., Lopatovskaya K.V., Babash V.A., Balakhonov S.V. [Epidemiological situation on tick-borne viral encephalitis in the Russian Federation over the period of 2015–2024 and short-term incidence forecast for 2025]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2025; (1):6–17. DOI: 10.21055/0370-1069-2025-1-6-17.

9. Tevelenok O.G., Evtushok G.A., Khazova T.G., Zamyatina E.P., Salyamova L.V., Gorniy B.E., Borodina T.N., Bakhareva N.V. [Tick-borne viral encephalitis in Krasnoyarsk Territory]. *Natsional'nye Prioritety Rossii [National Priorities of Russia]*. 2013; (2):126–9.

10. Dmitrieva G.M., Salyamova L.V., Kostrykina T.V. [Experience of practical application of the epidemiological surveillance system for tick-borne viral encephalitis in Krasnoyarsk Territory]. *Natsional'nye Prioritety Rossii [National Priorities of Russia]*. 2014; 3(13):63–5.

11. Petrukina A.G., Chepizhko T.G., Timoshkin A.B., Sorokina O.V. [Epidemiological characteristics of tick-borne viral encephalitis in the Krasnoyarsk Territory]. *Dal'nevostochny Zhurnal Infektsionnoj Patologii [Far Eastern Journal of Infectious Pathology]*. 2019; (37):29–30.

12. Khazova T.G., Zvereva N.G., Yakimova E.S. [Current state of parasitic systems of natural-focal infections in Krasnoyarsk Territory]. *Natsional'nye Prioritety Rossii [National Priorities of Russia]*. 2011; 2(5):79–81.

13. Filatova S.A., Tevelenok O.G., Evtushok G.A., Kuznetsova N.N. [Tick-borne viral encephalitis in Krasnoyarsk Territory]. *Infektsiya i Immunitet [Infection and Immunity]*. 2017; (S):510.

14. Tolmacheva M.I., Nikitin A.Ya., Turanov A.O., Trushina Yu.N. [Algorithm for Differentiating Territories by the Risk of Tick-Borne Viral Encephalitis (Using Municipalities of the Trans-Baikal Territory as an Example): Educational-Methodological Manual]. Irkutsk; 2021. 20 p.

15. Terent'ev P.V., Rostova N.S. [Practical Training in Biometrics. Textbook]. Leningrad: Publishing house of Leningrad University; 1977. 152 p.

16. Kerdyashov N.N. [Variation Statistics: Textbook]. Penza: Penza State Agrarian University; 2018. 131 p.

Authors:

Tolmacheva M.I., Andaev E.I., Nikitin A.Ya. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and the Far East. 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Goryaev D.V., Kostrykina T.V. Rospotrebnadzor Administration in the Krasnoyarsk Territory. 21, Karatanova St., Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation. E-mail: office@24.rospotrebnadzor.ru.

Sorokina O.V. Center of Hygiene and Epidemiology in the Krasnoyarsk Territory. 38, Sopochnaya St., Krasnoyarsk, 660100, Russian Federation. E-mail: sorokina@fbuz24.ru.

Об авторах:

Толмачёва М.И., Андаев Е.И., Никитин А.Я. Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Трилиссера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru.

Горяев Д.В., Кострыкина Т.В. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю. Российская Федерация, 660049, Красноярск, ул. Каратанова, 21. E-mail: office@24.rospotrebnadzor.ru.

Сорокина О.В. Центр гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае. Российская Федерация, 660100, Красноярск, ул. Сопочная, 38. E-mail: sorokina@fbuz24.ru.