

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-45-52

УДК 616.98:578.833.2(571.54)

Н.И. Аюгин<sup>1</sup>, Е.И. Андаев<sup>1</sup>, А.Я. Никитин<sup>1</sup>, С.С. Ханхареєв<sup>2</sup>, Т.Ф. Истомина<sup>2</sup>

### Классификация муниципальных образований Республики Бурятия по уровню заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом

<sup>1</sup>ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока», Иркутск, Российская Федерация; <sup>2</sup>Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия, Улан-Удэ, Российская Федерация

Клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) является одной из значимых природно-очаговых инфекций в Российской Федерации. **Цель** исследования – провести анализ эпидемиологической ситуации по клещевому вирусному энцефалиту в Республике Бурятия за 2010–2020 гг. с последующей дифференциацией муниципальных образований по группам эпидемиологического риска для разработки предложений по оптимизации мер профилактики. **Материалы и методы.** Ретроспективный анализ эпидемиологической обстановки по КВЭ в Республике Бурятия проведен с использованием форм федерального статистического наблюдения № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2010–2020 гг. и Референс-центра Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока Роспотребнадзора об эпидемиологической ситуации и мерах профилактики КВЭ в муниципальных образованиях субъекта. Статистическая обработка выполнена стандартными методами вариационной статистики. На основе вычисления 95 % параметрического доверительного интервала для данных об изменчивости среднесезонных показателей инцидентности КВЭ в муниципальных образованиях Республики Бурятия за 10-летний период проведена их дифференциация по группам эпидемиологического риска. Для картографирования использовали программу QGIS 2.18.28 и набор открытых геоданных OpenStreetMap. **Результаты и обсуждение.** Все муниципальные образования по уровню эпидемиологического риска распределены в пять групп: с нулевой заболеваемостью КВЭ – 2 района, с низким уровнем – 4, средним – 8, высоким – 5, очень высоким – 2. Кроме того, в отдельную группу выделен административный центр. Каждая выделенная группа муниципальных образований охарактеризована по числу случаев КВЭ, уровню заболеваемости, обращаемости по поводу присасывания клещей, объемам мер специфической и неспецифической профилактики. Даны рекомендации по оптимизации тактики профилактики КВЭ в отдельных муниципальных образованиях.

**Ключевые слова:** клещевой вирусный энцефалит, Республика Бурятия, эпидемиологический риск, меры профилактики.

Корреспондирующий автор: Андаев Евгений Иванович, e-mail: e.andaev@gmail.com.

Для цитирования: Аюгин Н.И., Андаев Е.И., Никитин А.Я., Ханхареєв С.С., Истомина Т.Ф. Классификация муниципальных образований Республики Бурятия по уровню заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2022; 3:45–52. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-45-52  
Поступила 01.03.2022. Отправлена на доработку 24.03.2022. Принята к публ. 12.04.2022.

N.I. Ayugin<sup>1</sup>, E.I. Andaev<sup>1</sup>, A.Ya. Nikitin<sup>1</sup>, S.S. Khankhareev<sup>2</sup>, T.F. Istomina<sup>2</sup>

### Classification of Municipalities in the Republic of Buryatia by the Level of Tick-Borne Viral Encephalitis Incidence

<sup>1</sup>Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East, Irkutsk, Russian Federation;

<sup>2</sup>Rospotrebnadzor Administration in the Republic of Buryatia, Ulan-Ude, Russian Federation

**Abstract.** Tick-borne viral encephalitis (TBVE) is one of the most significant natural-focal infections in the Russian Federation. **The aim** of the study was to analyze the current epidemiological situation on TBVE in the Buryat Republic in 2010–2020 with a subsequent differentiation of municipalities by epidemiological risk groups in order to elaborate proposals for optimization of preventive measures. **Materials and methods.** A retrospective analysis of the epidemiological situation on TBVE in the Buryat Republic was carried out using forms of federal statistical surveillance No. 2 “Information on infectious and parasitic diseases” over 2010–2020 and the data from the Reference Center of the Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East of the Rospotrebnadzor on the epidemiological situation and preventive measures in the municipalities of the constituent entity. Statistical processing was performed applying conventional methods of variation statistics. Based on calculated 95 % parametric confidence interval for the data on variability of the long-term average TBVE incidence in the municipalities of the Republic of Buryatia over a 10-year period, the entities were differentiated by epidemiological risk groups. QGIS 2.18.28 and a set of open geodata OpenStreetMap were used for mapping. **Results and discussion.** All municipalities have been classified into five groups by the level of epidemiological risk: with zero TBVE incidence – 2 districts, with a low level – 4, medium – 8, high – 5, very high – 2. In addition, the administrative center has been placed into a separate group. Each individual group of municipalities is characterized by the number of TBVE cases, the level of morbidity, the frequency of seeking medical aid because of tick bites, the scope of specific and non-specific prevention measures. Recommendations for optimizing the tactics of TBVE prevention in certain municipal districts have been provided.

**Key words:** tick-borne viral encephalitis, Republic of Buryatia, epidemiological risk, preventive measures.

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

**Corresponding author:** Evgeny I. Andaev, e-mail: e.andaev@gmail.com.

**Citation:** Ayugin N.I., Andaev E.I., Nikitin A.Ya., Khankhareev S.S., Istomina T.F. Classification of Municipalities in the Republic of Buryatia by the Level of Tick-Borne Viral Encephalitis Incidence. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; 3:45–52. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-3-45-52

Received 01.03.2022. Revised 24.03.2022. Accepted 12.04.2022.

Ayugin N.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8548-3595>  
Andaev E.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6612-479X>

Nikitin A.Ya., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3918-7832>

Широко распространенный на Евразийском континенте клещевой вирусный энцефалит (КВЭ) является одной из значимых природно-очаговых инфекций в Российской Федерации [1–4]. Республика Бурятия до 2018 г. входила в число субъектов Сибирского федерального округа (СФО), который многие годы характеризуется самой высокой заболеваемостью КВЭ в стране: среднемноголетний показатель (СПМ) за 2009–2017 гг. составил  $(6,3 \pm 0,56)$  на 100 тыс. населения ( $\text{‰}_{0000}$ ) [5]. При этом показатели заболеваемости в Республике Бурятия  $(5,0 \pm 0,66 \text{‰}_{0000})$  находились на среднем уровне относительно других субъектов СФО. После включения Республики Бурятия, а также Забайкальского края в состав Дальневосточного федерального округа (ДФО) эти два субъекта стали определяющими в нем по инцидентности КВЭ: за 2009–2017 гг. этот показатель для ДФО равен  $(0,67 \pm 0,06) \text{‰}_{0000}$ .

Очевидно, что высокая заболеваемость КВЭ в Республике Бурятия требует целенаправленного анализа ее причин для оптимизации и повышения адресности проводимых мер профилактики инфекции, причем не только в других субъектах ДФО, но и стране в целом.

Республика Бурятия расположена в переходной зоне от горно-таежных районов Восточной Сибири к степям Центральной Азии. В республике встречаются различные ландшафтные зоны с преобладанием лиственных и хвойных лесов, в которых сформированы биоценозы, характерные для природных очагов КВЭ. Республика Бурятия включает 21 муниципальное образование (МО) и два города республиканского подчинения. Вся ее территория является эндемичной по КВЭ. Несмотря на тенденцию к снижению заболеваемости по сравнению с началом XXI в., эпидемиологическая обстановка на территории субъекта остается напряженной [5, 6], что обусловлено высокой степенью контакта населения с природными очагами. Еще одной особенностью Республики Бурятия является большой туристический поток. Так, за 2014 г. он составил 940 тыс. человек, т.е. более 95 % от числа проживающих в республике жителей [6]. Далеко не все туристы, приезжающие из различных регионов, в том числе из-за границы, привиты от КВЭ, что требует особого внимания к организации мер неспецифической профилактики, особенно в наиболее часто посещаемых туристами Кабанском и Тункинском районах. Согласно данным, поступающим в Референс-центр Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока

из субъектов Российской Федерации, поток невакцинированных лиц, перемещающихся по Республике Бурятия, приводит не только к росту заболеваемости на ее территории, но и способствует завозу КВЭ в другие регионы (Иркутская область, Забайкальский край, Монголия), которые на сегодняшний день характеризуются более низким уровнем заболеваемости [1, 6–8].

Немаловажной проблемой остается влияние климата и антропогенных факторов на ареал основного переносчика вируса клещевого энцефалита [9–12], которым в Республике Бурятия, как и на большинстве других территорий азиатской части Российской Федерации, является *Ixodes persulcatus*. В связи с этим дальнейшее развитие эпидемиологической ситуации по КВЭ в республике во многом будет определяться характером изменения площади лесного покрытия и уровнем антропогенного преобразования ее территории, развитием транспортной инфраструктуры и социальной сферы, особенно в области санаторно-курортного отдыха и туризма. Перечисленное требует осуществления постоянного эпидемиологического надзора за КВЭ в Республике Бурятия.

**Цель исследования** – провести анализ эпидемиологической ситуации по КВЭ в Республике Бурятия за 2010–2020 гг. с последующей дифференциацией муниципальных образований по группам эпидемиологического риска для разработки предложений по оптимизации мер профилактики.

## Материалы и методы

В ходе ретроспективного эпидемиологического анализа рассмотрены данные об инцидентности КВЭ в МО Республики Бурятия за 2010–2020 гг., сведения об обращаемости в медицинские организации лиц, пострадавших от присасывания иксодовых клещей (2011–2019 гг.), и объемах проводимых мер профилактики КВЭ (2010–2019 гг.).

В основу исследования положены материалы федеральной статистической формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2010–2020 гг. и Референс-центра по мониторингу КВЭ Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока.

Дифференциация территорий МО по группам эпидемиологического риска выполнена по данным о заболеваемости КВЭ с применением параметрического метода расчета 95 % доверительного интервала (ДИ). Выбор параметрического метода

дифференциации территорий обусловлен хорошим соответствием выборки данных о заболеваемости населения в МО нормальному распределению, что проверялось с применением критерия, основанного на вычислении отношения величины размаха изменчивости к стандартному отклонению [13]. Кроме того, проведен анализ принадлежности отдельных «выпадающих» значений к исследуемой совокупности с применением непараметрического метода [14].

В работе рассчитаны средние арифметические значения, ошибки средних, проведена аппроксимация значений исследуемых показателей уравнением прямой линии регрессии с оценкой значимости коэффициента ее наклона. Статистическая обработка выполнена с использованием программы Excel. За обоснованные принимали различия (или выявленные тенденции) при уровне значимости  $P < 0,05$ .

Для создания карты использовалась программа QGIS 2.18.28 и набор открытых геоданных OpenStreetMap [15].

### Результаты и обсуждение

За 2010–2020 гг. в Республике Бурятия выявлено 496 случаев КВЭ и отмечена статистически значимая ( $F=7,2$ ;  $P < 0,05$ ) тенденция к снижению заболеваемости (рис. 1, А). Средняя инцидентность КВЭ за это время составила  $4,6 \text{ } \text{‰}$ . Наибольшую заболеваемость КВЭ наблюдали в 2011 г. –  $8,1 \text{ } \text{‰}$ , что выше среднееголетнего показателя (СМП) в 1,8 раза. Минимальная заболеваемость –  $2,7 \text{ } \text{‰}$  (в 1,7 раза ниже СМП) зарегистрирована в 2013 г.

Уровень заболеваемости КВЭ существенно различается в отдельных МО. Особенностью распре-

ления случаев КВЭ по территориям субъекта является наличие МО, в которых отсутствует ежегодная заболеваемость КВЭ за рассматриваемый период. Периоды нулевой заболеваемости в отдельных МО достигали шести лет, а в Окинском и Еравнинском районах случаи КВЭ не зарегистрированы. Возможно, это обусловлено тем, что Окинский район (№ 22 на рис. 2) относится к горным и отделен от Тункинского МО (№ 2 на рис. 2), характеризующегося очень высокой инцидентностью КВЭ, горной тундрой, где практически не встречается *I. persulcatus*. На территории Еравнинского МО доминируют клещи рода *Dermacentor*, а *I. persulcatus* обитает лишь локально в благоприятных для вида местах.

Следует обратить внимание, что, несмотря на снижение уровня заболеваемости КВЭ в Республике Бурятия, обращаемость населения в медицинские организации по поводу присасывания клещей остается на стационарном уровне (визуально даже несколько возрастает). В период 2011–2020 гг. общее число пострадавших от присасывания клещей составило 36822 человека с варьированием по годам от 3221 до 4203. Рост числа пострадавших от присасывания клещей наблюдается на участках, где акарицидные обработки не проводили (лесные массивы, садовые и дачные некоммерческие товарищества). Акарицидные обработки осуществляются на участках массового пребывания людей (парки, турбазы, базы отдыха, места проведения религиозных обрядов и праздников, туристические тропы, территории придорожных предприятий общественного питания, кладбищ, летних оздоровительных организаций, лесных участков, прилегающих к населенным пунктам, и др.). За 2010–2014 гг. обработано 1888,3 га

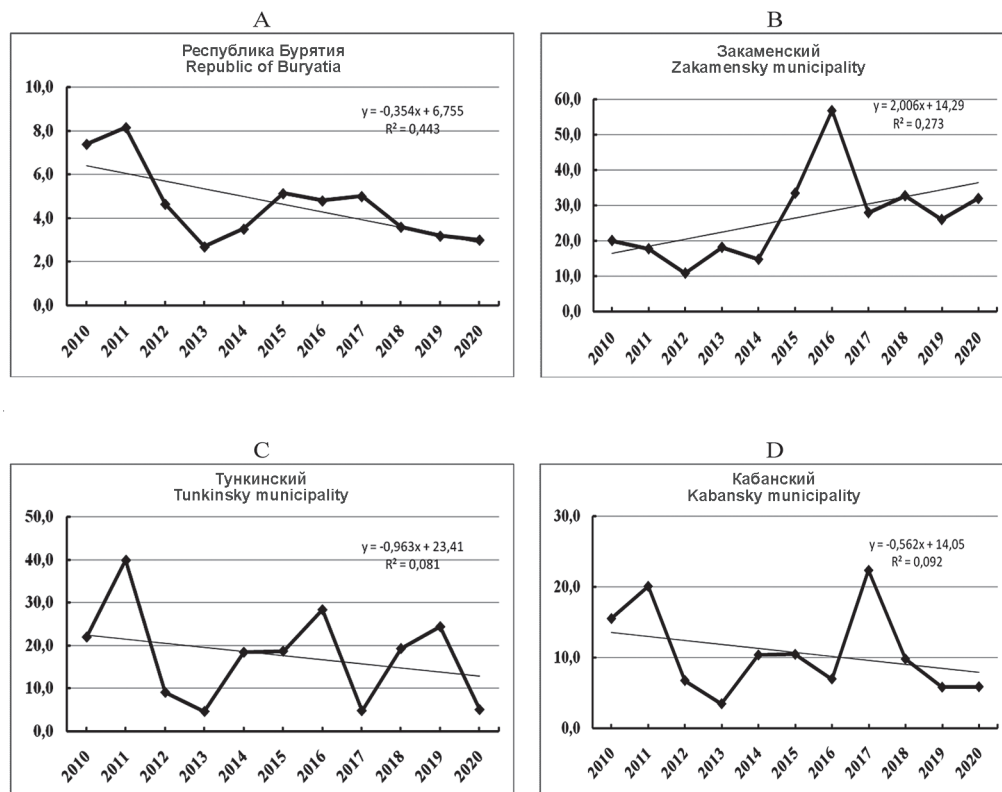


Рис. 1. Многолетняя динамика КВЭ в Республике Бурятия (А) и муниципальных образованиях с наиболее высокими показателями заболеваемости (В–Д) за 2010–2020 гг. На оси ординат – показатель на 100 тыс. населения, на оси абсцисс – годы

Fig. 1. Long-term dynamics of tick-borne viral encephalitis in Republic of Buryatia (A) and municipalities with the highest incidence rates (B–D) (2010–2020). Incidence rate per 100,000 population is shown on the y-axis, on the axis of abscissa – the years

социально значимых объектов, а за 2015–2020 гг. – 3978,1 га, что свидетельствует о росте внимания к этой мере профилактики КВЭ.

При оценке объемов мер специфической профилактики КВЭ, проводимых в Республике Бурятия за 2010–2019 гг., отмечается выраженный рост объемов вакцинации и ревакцинации. СМП количества ежегодно вакцинируемых лиц составил 18578,7 (с колебаниями от 16094,6 до 21062,8), ревакцинированных – 30255,5 (27926,0–32585,0).

В связи с тем, что в Республике Бурятия все административные территории относятся к эндемичным по КВЭ, в соответствии с СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», вакцинацией должно быть охвачено не менее 95 % детей с административных территорий, эндемичных по КВЭ, и не менее 95 % взрослого населения, проживающего на территориях с высоким риском заболевания, а также взрослого населения, по виду деятельности и роду занятий связанного с пребыванием в природ-

ных станциях, садоводствах, расположенных в районах, эндемичных по КВЭ. По данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Бурятия», охват прививками населения республики составляет 55 % для совокупного и 67 % для детского населения от запланированного объема. Среди контингентов профессиональных групп, подлежащих иммунизации, охват прививками достигает 100 % и более от плановых показателей.

На начальном этапе дифференциации МО по группам эпидемиологического риска, согласно применяемому алгоритму [16], в отдельный кластер выделена группа, включающая два МО с нулевой заболеваемостью (Г0), возможные причины чего обсуждены выше (рис. 2, таблица).

Затем проведена проверка принадлежности двух МО с очень высокой заболеваемостью КВЭ (Закаменский и Тункинский) к общей выборке (таблица). В результате показано, что они образуют самостоятельную группу (Г5). Административный центр Республики Бурятия (г. Улан-Удэ), единствен-

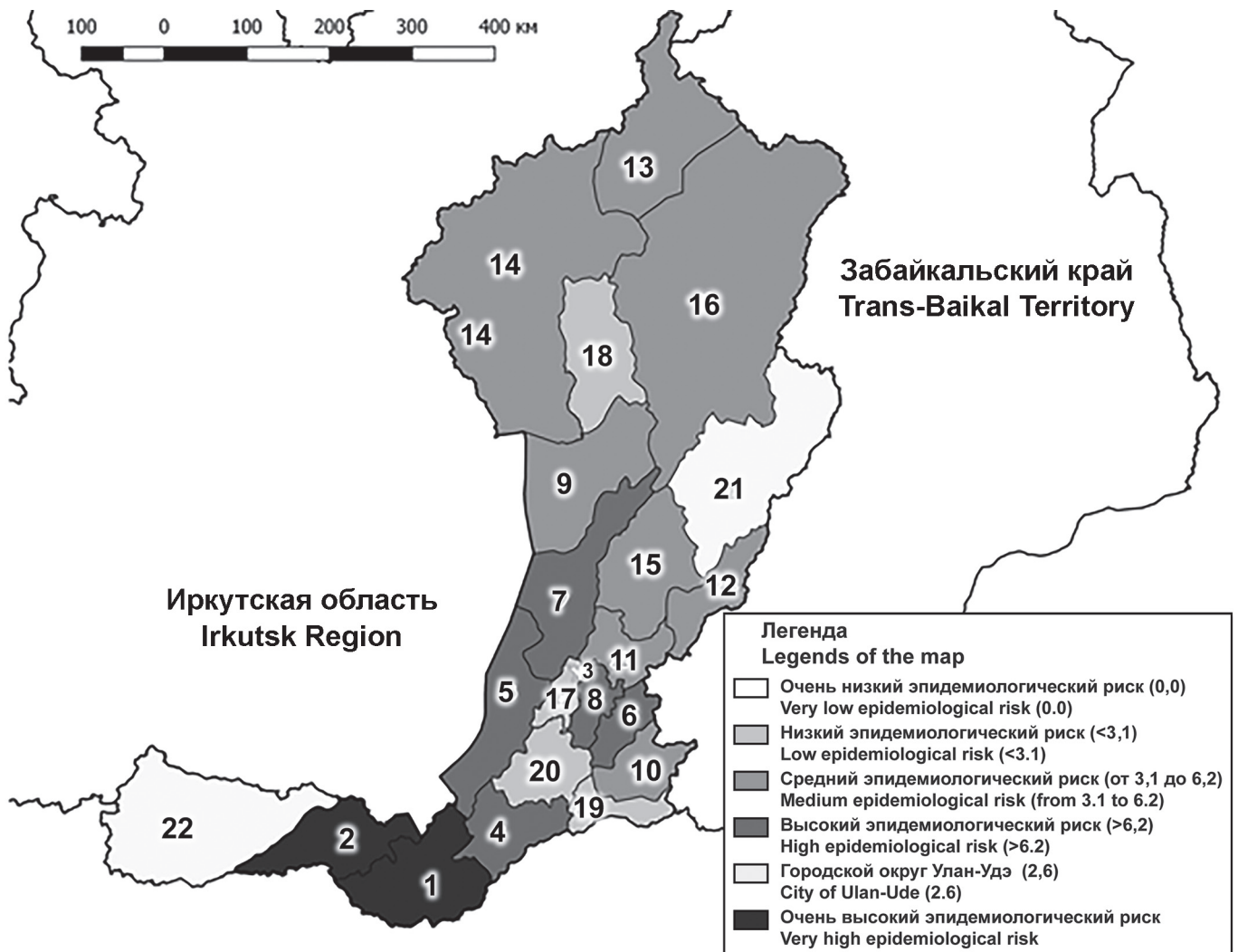


Рис. 2. Карта Республики Бурятия с муниципальными образованиями, ранжированными по эпидемиологическому риску проявления КВЭ (номера соответствуют названиям МО в таблице), (1:5500000)

Fig. 2. Map of the Buryat Republic with municipal districts ranked by the epidemiological risk of tick-borne viral encephalitis manifestation (numbers correspond to the names of the municipalities in the Table), (1:5500000 scale)

**Дифференциация муниципальных образований Республики Бурятия по уровню заболеваемости КВЭ (2010–2020 гг.)\***  
**Differentiation of municipalities in the Republic of Buryatia by the incidence of tick-borne viral encephalitis (2010–2020)\***

№ No.	Наименование МО Name of the municipality	Среднеголетний показатель заболеваемости (на 100 тыс. населения) Long-term average incidence rate (per 100,000 population)	Группа эпидемиологического риска Epidemiological risk group	Суммарное число заболевших (2010–2020 гг.) Total number of cases (2010–2020)
1	Закаменский Zakamensky	26,3	5	75
2	Тункинский Tunkinsky	17,6	5	42
3	г. Улан-Удэ Ulan-Ude city	2,6	4	121
4	Джидинский Dzhidinsky	7,3	3	20
5	Кабанский Kabansky	10,7	3	67
6	Мухомобирский Mukhomobirsky	8,9	3	24
7	Прибайкальский Pribaikalsky	6,3	3	19
8	Тарбагатайский Tarbagataysky	8,9	3	15
9	Баргузинский Barguzinsky	3,4	2	9
10	Бичурский Bichursky	5,9	2	15
11	Заиграевский Zaigraevsky	3,7	2	20
12	Кижингинский Kizhinginsky	3,8	2	7
13	Муйский Muisky	4,1	2	5
14	Северо-Байкальский и г. Северобайкальск Severobaikalsky and Severobaikalsk city	4,7	2	20
15	Хоринский Khorinsky	4,8	2	9
16	Баунтовский Bauntovsky	3,1	2	3
17	Иволгинский Ivolginsky	1,9	1	9
18	Курумканский Kurumkansky	0,8	1	1
19	Кяхтинский Kyakhtinsky	1,2	1	5
20	Селенгинский Selenginsky	1,6	1	7
21	Еравнинский Eravninsky	0,0	0	0
22	Окинский Okinsky	0,0	0	0

Примечание: \* – номер муниципального образования соответствует рис. 2.

Note: \* – the municipality number corresponds to fig. 2.

ный, включен в группу Г4, которая не может анализироваться по изучаемым показателям наравне с другими МО в связи с особенностями социально-экономических условий жизни, плотностью населения, доступностью и уровнем медицинской помощи,

лабораторной диагностики и т.п. В частности, при инцидентности КВЭ в Улан-Удэ, характерной для МО группы Г1, среднеголетнее число выявляемых случаев присасывания клещей к людям, число ежегодно прививаемых от КВЭ лиц, площади ака-

рицидных работ в административном центре выше, чем в этих районах в 15, 9 и 6 раз соответственно. Эти показатели для Улан-Удэ также выше по сравнению с МО в группах Г2, Г3, Г5.

В результате проведенной дифференциации выделено пять групп МО: Г0 включает два района, где отсутствуют случаи КВЭ за 2010–2020 гг.; группа Г1 объединяет пять районов низкого эпидемиологического риска с СМП заболеваемости ниже границы ДИ ( $<3,1 \text{ ‰}$ ); Г2 включает восемь МО с уровнем заболеваемости в пределах ДИ (от 3,1 до  $6,2 \text{ ‰}$ ); Г3 – территории пяти районов высокого эпидемиологического риска (выше  $6,2 \text{ ‰}$ ); Г4 – административный центр субъекта (г. Улан-Удэ: СМП заболеваемости –  $2,6 \text{ ‰}$ ; число случаев КВЭ – 121); Г5 – два района с очень высоким уровнем эпидемиологического риска (рис. 2, таблица).

Ниже рассмотрены особенности проявления КВЭ и организации мер профилактики инфекции в каждой из пяти групп, различающихся по уровню риска проявления КВЭ.

Территория двух МО группы Г0 составляет  $52194 \text{ км}^2$ , где проживает около 22 тыс. жителей. За медицинской помощью по поводу присасывания клещей в этих МО за 10 лет обратилось 213 человек. Случаев КВЭ не выявлено. В среднем за год в МО группы Г0 вакцинируют от КВЭ 241 человека, ревакцинируют – 361. С учетом данных о заболеваемости КВЭ в этих МО и риска присасывания клещей, нет необходимости активизировать прививочную кампанию, если вакцинацией охвачены именно лица из контингента высокого риска заражения, например в силу сезонных работ на территориях активных очагов КВЭ. Акарицидные обработки в среднем проводятся на площади  $9,9 \text{ га}$  в год. Желательна их привязка к выявленным местам наибольшего числа случаев присасывания клещей к людям.

Группа Г1 (с низким уровнем эпидемиологического риска) включает четыре района площадью  $60496 \text{ км}^2$  и численностью населения около 118 тыс. человек. Всего за 10 лет на территории МО этой группы выявлено 22 случая КВЭ (СМП равен  $(1,4 \pm 0,56) \text{ ‰}$ ). Количество пострадавших от присасывания клещей за 2011–2019 гг. составило 2365 (СМП – 66) человек. Во всех МО данной группы случаи КВЭ не регистрируют ежегодно. Максимальное их число за 10 лет отмечено в Иволгинском (9 случаев), наименьшее – в Курумканском (1 случай) районах. В среднем за год в МО группы Г1 вакцинируют 478 человек, ревакцинируют – 1133. Общая площадь акарицидных обработок, проводимых на территории социально значимых объектов, составила  $3297,9 \text{ га}$  (СМП –  $82,4 \text{ га}$ ).

В группу Г2 (со средним уровнем эпидемиологического риска) входит восемь МО с общей площадью  $196900 \text{ км}^2$ . На данной территории проживают более 155 тыс. человек. За изучаемый период выявлено 88 заболевших КВЭ, при этом ежегодной регистрации случаев не наблюдается. Наибольшее число заболе-

ших отмечено в Северо-Байкальском и Заиграевском МО (по 20 случаев), наименьшее – в Муйском районе (5 случаев). Средний уровень заболеваемости КВЭ составил  $(4,2 \pm 1,89) \text{ ‰}$ . Количество обратившихся в медицинские организации после присасывания клещей – 6623 (СМП – 92 человека). Ежегодно от КВЭ вакцинируют 547 жителей, ревакцинируют – 1133. Общая площадь акарицидных обработок на социально значимых объектах МО из Г2 составляет  $5129,8 \text{ га}$  (СМП –  $641,2 \text{ га}$ ).

Группа Г3 (с высокой степенью эпидемиологического риска) включает пять МО общей площадью  $40940,5 \text{ га}$ , где проживает около 150 тыс. человек. За изучаемый период в МО данной группы выявлено 145 случаев КВЭ, при среднем уровне заболеваемости  $(8,4 \pm 3,1) \text{ ‰}$ . Ежегодно случаи КВЭ регистрируют только в Кабанском районе (в среднем 6 случаев за год), в котором отсутствует статистически значимая тенденция к снижению заболеваемости (рис. 1, D). За 2011–2019 гг. в медицинские организации МО этой группы обратилось 12070 человек, пострадавших от присасывания клещей (СМП – 268 человек). Причем в Кабанском МО наблюдается статистически значимый рост этого показателя ( $F=13,3$ ;  $P<0,01$ ). Ежегодно вакцинируют от КВЭ 755 человек, ревакцинируют – 1176. Акарицидными обработками охвачено  $4918,8 \text{ га}$  территорий социально значимых объектов (СМП –  $98,4 \text{ га}$ ).

Группа Г4 включает административный центр Республики Бурятия – г. Улан-Удэ с населением около 440 тыс. человек. За изучаемый период выявлен 121 случай КВЭ. Больных КВЭ регистрируют ежегодно с частотой от 7 до 18 случаев. СМП заболеваемости КВЭ составляет  $2,6 \text{ ‰}$  (от  $1,8$  до  $3,5 \text{ ‰}$ ). В среднем за год (2010–2019 гг.) вакцинируют от КВЭ по 6383 человека, ревакцинируют – 7302. В медицинские организации в среднем за сезон обращается 1008 человек, пострадавших от присасывания клещей (суммарно 9078). Этот показатель находится на стационарном уровне ( $F=0,7$ ;  $P>0,05$ ). Акарицидные обработки в Улан-Удэ и пригородах проводятся на территориях социально значимых объектов в среднем на площади в  $530 \text{ га}$  за год. Исходя из уровня заболеваемости КВЭ, территория Улан-Удэ является менее эпидемиологически опасной, чем МО, входящие в группы Г3 и даже Г2. Вместе с тем СМП числа пострадавших от присасывания клещей в городе в несколько раз больше, чем в МО любой из перечисленных групп, кроме Кабанского района (группа Г3). Одной из причин ежегодной регистрации случаев КВЭ может являться выезд городских жителей на отдых в соседние МО с высоким эпидемиологическим риском.

Группа Г5 включает два МО: Закаменский и Тункинский. На их территории случаи КВЭ регистрируют ежегодно (в среднем 5 за год). За весь период выявлено 117 больных КВЭ при СМП заболеваемости –  $(22,0 \pm 6,2) \text{ ‰}$ . Причем за рассматриваемый период на территории этих МО отсутствует

статистическая значимая тенденция к снижению заболеваемости (рис. 1, В, С). Общая площадь территорий Закаменского и Тункинского районов составляет 27144,5 га. Проживает в них около 45 тыс. человек. В медицинские организации в среднем за сезон обращаются 160 человек, пострадавших от присасывания клещей (суммарно за десять лет) – 2888. Причем в Тункинском МО наблюдается значимый тренд к росту этого показателя ( $F=27,8$ ;  $P<0,01$ ). Ежегодное количество вакцинированных жителей МО из группы Г5 составляет 640 человек, ревакцинированных – 1503. Акарицидные обработки проводятся на территориях социально значимых объектов. Их суммарная площадь за анализируемый период составила 2250,8 га (СМП – 112,5 га).

Закаменский и Тункинский МО группы Г5 находятся в зоне природных очагов с высоким риском заболевания КВЭ. В соответствии с СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», среди населения, проживающего на территориях с высоким риском заболевания КВЭ, должна быть проведена обязательная массовая вакцинация. Учитывая, что Тункинский район наиболее посещаем туристами [6], значительное внимание необходимо обращать на наращивание объемов и адресность проводимых мер неспецифической профилактики, в том числе акарицидных обработок опасных участков, так как происходит рост числа пострадавших от присасывания клещей.

Тактика массовой вакцинации изложена в рекомендациях ВОЗ, где указано на ее необходимость при достижении порога заболеваемости КВЭ в  $5,0 \text{‰}$  [17]. Следовательно, на территориях МО Республики Бурятия, которые входят в группы Г3 и Г5, необходимо увеличить объемы вакцинации населения.

Эпидемиологическая обстановка по КВЭ в двух МО группы Г5 является неблагоприятной, и в отличие от территории всей республики в них не происходит значимого снижения заболеваемости КВЭ (рис. 1, В, С). В этих МО необходимо проведение дополнительного мониторинга природных очагов КВЭ и анализа эпизоотолого-эпидемиологической ситуации для установления причин высокой заболеваемости и выбора адекватных профилактических мер с наращиванием их объемов.

На основании вышеизложенного предлагаем следующие рекомендации по специфической и неспецифической профилактике КВЭ на территории Республики Бурятия. Учитывая характер туристических потоков в Республике Бурятия, особое внимание необходимо уделить мерам неспецифической профилактики, в том числе проведению своевременных акарицидных обработок с нужной кратностью на территориях объектов из МО, входящих в группу Г5 (Закаменский, Тункинский), а также наиболее часто посещаемых отдыхающими и туристами, например в Кабанском районе (группа Г3). В райо-

нах с высоким и очень высоким риском заболевания (группы Г3 и Г5) необходимо проводить массовую вакцинацию против КВЭ (не менее 95 %) и экстренную иммуноглобулинопрофилактику по результатам экспресс-диагностики клещей, удаленных с пострадавших людей.

В районах среднего и низкого риска заболеваемости (группы Г1, Г2, Г4), а также в МО с отсутствием регистрации местных случаев КВЭ (группа Г0) необходимо проводить вакцинацию лицам, отнесенным к группам риска, и экстренную иммуноглобулинопрофилактику. Объемы акарицидных обработок должны увеличиваться в зависимости от риска заражения людей и числа пострадавших от присасывания клещей по группам территорий: от Г0, Г1 и Г2 до Г3–Г5.

На всех территориях необходимо проводить санитарно-гигиеническое просвещение. Население должно быть информировано об опасности заболевания КВЭ (в том числе при посещении территорий соседних МО), мерах и способах специфической и неспецифической профилактики болезни, а также о путях передачи возбудителя, основных его переносчиках и современных методах индивидуальной защиты от присасывания иксодовых клещей.

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

#### Список литературы

1. Erber W., Schmitt H.J., Janković T.V. TBE-epidemiology by country – an overview. Chapter 12a. In: Dobler G., Erber W., Bröker M., Schmitt H.J., editors. *The TBE Book*. 3rd ed. Singapore: Global Health Press; 2020. DOI: 10.33442/26613980\_12a-3.
2. Чернохаева Л.Л., Холодилов И.С., Пакскина Н.Д. Современный ареал клещевого вирусного энцефалита в Российской Федерации. *Труды Института полиомиелита и вирусных энцефалитов имени М.П. Чумакова РАМН. Медицинская вирусология*. 2016; 30(1):6–22.
3. Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М.: Типография «Наука»; 2013. 463 с.
4. Злобин В.И., редактор. *Клещевой энцефалит в XXI веке*. М.: Наука; 2021. 471 с.
5. Носков А.К., Никитин А.Я., Андаев Е.И., Пакскина Н.Д., Яценко Е.В., Веригина Е.В., Иннокентьева Т.И., Балахонов С.В. Клещевой вирусный энцефалит в Российской Федерации: особенности эпидемиологического процесса в период устойчивого спада заболеваемости, эпидемиологическая ситуация в 2016 г., прогноз на 2017 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2017; 1:37–43. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-37-43.
6. Данчинова Г.А., Ляпунов А.В., Хаснатинов М.А. Туризм и проблема «клещевых» инфекций в Республике Бурятия. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2015; 14(5):36–43. DOI: 10.31631/2073-3046-2015-14-5-36-43.
7. Цэрэнноров Д., Ууянга Б., Батцэцэг Ж., Баяр Ц., Байгалмаа Б., Нямсүрэн М. Результаты исследования клещевого энцефалита и анализ случаев заболевания людей в Монголии. *Дальневосточный журнал инфекционной патологии*. 2014; 25:36–9.
8. Uyanga B., Burmaajav B., Tserenrorov D., Otgonbayar D., Purevdulam L., Unursaikhan U., Undraa B. Geographical distribution of tick-borne encephalitis and its vectors in Mongolia, 2005–2016. *Cent. Asian. J. Med. Sci.* 2017; 3(3):250–8.
9. Hay S.I., Tatem A.J., Graham A.J., Goetz S.J., Rogers D.J. Global environmental data for mapping infectious disease distribution. *Adv. Parasitol.* 2006; 62:37–77. DOI: 10.1016/S0065-308X(05)62002-7.
10. Jaenson T.G., Värvi K., Fröjdman I., Jääskeläinen A., Rundgren K., Versteirt V., Estrada-Peña A., Medlock J.M., Golovljova I. First evidence of established populations of the taiga tick *Ixodes persulcatus* (Acari: Ixodidae) in Sweden. *Parasit. Vectors*. 2016; 9(1):377. DOI: 10.1186/s13071-016-1658-3.

11. Sun R.X., Lai S.J., Yang Y., Li X.L., Liu K., Yao H.W., Zhou H., Li Y., Wang L.P., Mu D., Yin W.W., Fang L.Q., Yu H.J., Cao W.C. Mapping the distribution of tick-borne encephalitis in mainland China. *Ticks Tick Borne Dis.* 2017; 8(4):631–9. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2017.04.009.
12. Сироткин М.Б., Коренберг Э.И. Влияние абиотических факторов на разные этапы развития таежного (*Ixodes persulcatus*) и европейского лесного (*Ixodes ricinus*) клещей. *Зоологический журнал.* 2018; 97(4):379–96. DOI: 10.7868/S0044513418040013.
13. Закс Л. Статистическое оценивание. М.: Статистика; 1976. 598 с.
14. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии: учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та; 1977. 152 с.
15. Административно-территориальные границы Российской Федерации. База данных. [Электронный ресурс]. URL: [https://mydata.biz/ru/catalog/databases/borders\\_ru](https://mydata.biz/ru/catalog/databases/borders_ru) (дата обращения 19.12.2021).
16. Туранов А.О., Никитин А.Я., Андаев Е.И., Балахонov С.В., Шашина Н.И. Дифференциация территории Забайкальского края по заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2020; 2:108–14. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-108-114.
17. Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper. *Wkly Epidemiol. Rec.* 2011; 86(24):241–56.

## References

1. Erber W., Schmitt H.J., Janković T.V. TBE-epidemiology by country – an overview. Chapter 12a. In: Dobler G., Erber W., Bröker M., Schmitt H.J., editors. *The TBE Book*. 3rd ed. Singapore: Global Health Press; 2020. DOI: 10.33442/26613980\_12a-3.
2. Chernokhaeva L.L., Kholodilov I.S., Pakskina N.D. [The modern area of tick-borne viral encephalitis in the Russian Federation]. *Works of the Institute of Poliomyelitis and Viral Encephalitis named after M.P. Chumakov, RAMS. Meditsinskaya Virusologiya [Medical Virology]*. 2016; 30(1):6–22.
3. Korenberg E.I., Pomelova V.G., Osin N.S. [Natural-Focal Infections Transmitted by Ixodidae Ticks]. Moscow: Nauka; 2013. 463 p.
4. Zlobin V.I., editor. [Tick-Borne Encephalitis in the XXI Century]. Moscow: Nauka; 2021. 471 p.
5. Noskov A.K., Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Pakskina N.D., Yatsmenko E.V., Verigina E.V., Innokentjeva T.I., Balakhonov S.V. [Tick-borne viral encephalitis in the Russian Federation: features of epidemic process in steady morbidity decrease period. Epidemiological condition in 2016 and the forecast for 2017]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2017; (1):37–43. DOI: 10.21055/0370-1069-2017-1-37-43.
6. Danchinova G.A., Lyapunov A.V., Khasnatinov M.A. [Tourism and the issue of tick-borne infections in the Republic of Buryatia]. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2015; 14(5):36–43. DOI: 10.31631/2073-3046-2015-14-5-36-43.
7. Tserenrorov D., Uyanga B., Battsetseg Zh., Bayar Ts., Baigalmaa B., Nyamsuren M. [Results of tick-borne encephalitis research and analysis of human cases in Mongolia]. *Dal'nevostochny*

*Zhurnal Infektsionnoi Patologii [Far Eastern Journal of Infectious Pathology]*. 2014; 25:36–9.

8. Uyanga B., Burmaaajav B., Tserenrorov D., Otgonbayar D., Purevdulam L., Unursaikhan U., Undraa B. Geographical distribution of tick-borne encephalitis and its vectors in Mongolia, 2005–2016. *Cent. Asian. J. Med. Sci.* 2017; 3(3):250–8.
9. Hay S.I., Tatem A.J., Graham A.J., Goetz S.J., Rogers D.J. Global environmental data for mapping infectious disease distribution. *Adv. Parasitol.* 2006; 62:37–77. DOI: 10.1016/S0065-308X(05)62002-7.
10. Jaenson T.G., Väriv K., Fröjdman I., Jääskeläinen A., Rundgren K., Versteirt V., Estrada-Peña A., Medlock J.M., Golovljoval. First evidence of established populations of the taiga tick *Ixodes persulcatus* (Acari: Ixodidae) in Sweden. *Parasit. Vectors.* 2016; 9(1):377. DOI: 10.1186/s13071-016-1658-3.
11. Sun R.X., Lai S.J., Yang Y., Li X.L., Liu K., Yao H.W., Zhou H., Li Y., Wang L.P., Mu D., Yin W.W., Fang L.Q., Yu H.J., Cao W.C. Mapping the distribution of tick-borne encephalitis in mainland China. *Ticks Tick Borne Dis.* 2017; 8(4):631–9. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2017.04.009.
12. Sirotkin M.B., Korenberg E.I. [The influence of abiotic factors on different stages of development of taiga (*Ixodes persulcatus*) and European forest (*Ixodes ricinus*) ticks]. *Zoologicheskyy Zhurnal [Zoological Journal]*. 2018; 97(4):379–96.
13. Zaks L. [Statistical Evaluation]. Moscow: Statistika; 1976. 598 p.
14. Terent'ev P.V., Rostova N.S. [Workshop on Biometrics. Study Guide]. Leningrad: Publishing House of Leningrad University; 1977. 152 p.
15. [Administrative-territorial borders of the Russian Federation. Database]. (Cited 19 Dec 2021). [Internet]. Available from [https://mydata.biz/ru/catalog/databases/borders\\_ru](https://mydata.biz/ru/catalog/databases/borders_ru).
16. Turanov A.O., Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Balakhonov S.V., Shashina N.I. [Differentiation of Transbaikal Territory by tick-borne viral encephalitis incidence]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; (2):108–14. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-108-114.
17. Vaccines against tick-borne encephalitis: WHO position paper. *Wkly Epidemiol. Rec.* 2011; 86(24):241–56.

## Authors:

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

Khankhareev S.S., Istomina T.F. Rosпотребнадзор Administration in the Republic of Buryatia. 45b, Klyuchevskaya St., Ulan-Ude, 670013, Russian Federation. E-mail: org@03.rospotrebnadzor.ru.

## Об авторах:

Аюгин Н.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.

Ханхареев С.С., Истомина Т.Ф. Управление Роспотребнадзора по Республике Бурятия. Российская Федерация, 670013, Улан-Удэ, ул. Ключевская, 45б. E-mail: org@03.rospotrebnadzor.ru.