

DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-123-131

УДК 616.98:578.833.2(571.53)

М.И. Толмачёва¹, А.Я. Никитин¹, Е.И. Андаев¹, И.Г. Чумаченко²

Динамика эпидемического процесса клещевого вирусного энцефалита на территории Иркутской области в 2001–2021 гг.

¹ФКУЗ «Иркутский 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 Иркутской области, Иркутск, Российская Федерация

Цель работы – проанализировать пространственно-временные особенности динамики эпидемического процесса клещевого вирусного энцефалита (КВЭ) на территории Иркутской области за 2001–2021 гг. **Материалы и методы.** Проанализированы данные Управления Роспотребнадзора по Иркутской области, Референс-центра Иркутского научно-исследовательского противочумного института, материалы государственной статистической отчетности формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», научные публикации. Прослежены хронологические и хорологические особенности изменения инцидентности КВЭ. В последнем случае проведена дифференциация административно-территориальных образований (АТО) субъекта по группам эпидемиологического риска за два десятилетних периода: 2001–2010 гг. и 2011–2020 гг. На каждом временном отрезке группировка районов по уровню инцидентности КВЭ проведена с применением расчета 95 % доверительного интервала. Временные последовательности наблюдений анализировали с помощью построения регрессионных уравнений. Используются стандартные методы вариационной статистики в программе Excel. **Результаты и обсуждение.** На протяжении XXI столетия заболеваемость КВЭ в Иркутской области снижается. По данным 2001–2010 гг., в шести АТО случаи КВЭ отсутствовали, а эндемичные районы включали три группы: с низкой (15 районов), средней (6) и высокой (8) инцидентностью КВЭ. Отдельно проведен анализ заболеваемости в административном центре субъекта – г. Иркутске. В 2011–2020 гг. структура АТО различного эпидемиологического риска КВЭ претерпела изменение. Выделено шесть неэндемичных районов, группы низкого (12 АТО), среднего (9), высокого (6) и очень высокого (2) эпидемиологического риска. Изменилось пространственное расположение зон высокого эпидемиологического риска, причем их площадь возросла. Каждый кластер АТО с различной заболеваемостью КВЭ в 2011–2020 гг. охарактеризован по числу случаев КВЭ и объемам мероприятий профилактики инфекции. Сделан вывод о недостаточности объемов профилактических мероприятий в группах АТО высокого и очень высокого эпидемиологического риска.

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

Корреспондирующий автор: Никитин Алексей Яковлевич, e-mail: nikitin_irk@mail.ru.

Для цитирования: Толмачёва М.И., Никитин А.Я., Андаев Е.И., Чумаченко И.Г. Динамика эпидемического процесса клещевого вирусного энцефалита на территории Иркутской области в 2001–2021 гг. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2023; 3:123–131. DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-123-131

Поступила 24.01.2023. Принята к публ. 27.01.2023.

M.I. Tolmacheva¹, A.Ya. Nikitin¹, E.I. Andaev¹, I.G. Chumachenko²

Dynamics of the Epidemic Process of Tick-Borne Encephalitis in Irkutsk Region in 2001–2021

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

²Rospotrebnadzor Administration in the Irkutsk Region, Irkutsk, Russian Federation

Abstract. The aim of this work was to analyze the spatial and temporal features of the epidemic process dynamics of tick-borne encephalitis (TBE) in Irkutsk Region in 2001–2021. **Materials and methods.** The data of the Rospotrebnadzor Administration for the Irkutsk Region, the Reference Center of the Irkutsk Research Anti-Plague Institute, the materials of the state statistical reporting form No. 2 “Information on infectious and parasitic diseases”, and scientific publications were analyzed. The chronological and chorological features of the change in the incidence of TVE have been traced. In the latter case, the administrative-territorial formations (ATF) of the subject were differentiated by epidemiological risk groups over two ten-year periods: 2001–2010 and 2011–2020. At each time interval, the grouping of areas according to the level of TBE incidence was carried out using the calculation of 95% confidence interval. Time sequences of observations were analyzed using the construction of regression equations. Standard methods of variation statistics in the Microsoft Excel were deployed. **Results and discussion.** Over the course of the 21st century, the incidence of TBE in Irkutsk Region has been declining. Based on 2001–2010 data, there were no cases of TBE in six ATF, and endemic areas were divided into three groups: with low (15 districts), medium (6) and high (8) incidence of TBE. A separate assessment of morbidity rates was conducted in the administrative center of the entity, the city of Irkutsk. In 2011–2020, the structure of ATF with varying epidemiological risk of TBE underwent a change. Six non-endemic areas, groups of low (12 ATFs), medium (9), high (6) and very high (2) epidemiological risk were identified. The spatial arrangement of high epidemiological risk zones changed, and their area increased. Each ATF cluster with different TBE incidence in 2011–2020 is characterized by the number of TBE cases and the volume of measures to prevent the infection. It is concluded that preventive measures were insufficient in ATF groups of high and very high epidemiological risk.

Key words: tick-borne encephalitis, incidence, differentiation of the territory, epidemiological risk.

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

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

Corresponding author: Aleksey Ya. Nikitin, e-mail: nikitin_irk@mail.ru.

Citation: Tolmacheva M.I., Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Chumachenko I.G. Dynamics of the Epidemic Process of Tick-Borne Encephalitis in Irkutsk Region in 2001–2021. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2023; 3:123–131. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2023-3-123-131 Received 24.01.2023. Accepted 27.01.2023.

Tolmacheva M.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5710-5311>
Nikitin A.Ya., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3918-7832>

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

Иркутская область входит в группу субъектов Российской Федерации, для которых характерен высокий уровень заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом (КВЭ) [1]. Кроме того, область граничит с Красноярским краем, где в последние годы регистрируют самую высокую в стране инцидентность КВЭ, а также иркутяне массово посещают санаторно-курортные районы соседней Республики Бурятия, характеризующиеся устойчиво высокой и очень высокой активностью природных очагов этой инфекции [2, 3]. Эти обстоятельства наряду с данными об изменении ареалов опасных для человека видов членистоногих, в том числе основных переносчиков вируса (*Ixodes persulcatus*, *I. ricinus*, *I. pavlovskyi*) [1, 4–9], предполагают необходимость усиления внимания специалистов к проблеме мониторинга и профилактики КВЭ на территории Иркутской области.

Цель работы – проанализировать пространственно-временные особенности динамики эпидемического процесса клещевого вирусного энцефалита на территории Иркутской области за 2001–2021 гг.

Материалы и методы

Ретроспективный анализ эпидемиологической обстановки по КВЭ основан на данных Управления Роспотребнадзора по Иркутской области, Референс-центра Иркутского научно-исследовательского противочумного института, материалах государственной статистической отчетности формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», научных публикациях.

Данные о заболеваемости КВЭ приведены в расчете на 100 тыс. населения ($^0/_{0000}$). Динамика изменения среднесуточных показателей (СМП) инцидентности КВЭ в Иркутской области, обращаемости в медицинские организации лиц, пострадавших от присасывания клещей, проанализированы методами регрессионного анализа [10, 11].

Для сравнения изменения хронологической структуры проявлений КВЭ на территории области в разрезе административно-территориальных образований (АТО) субъекта, собранные материалы разбиты на два десятилетних периода: 2001–2010 гг. и 2011–2020 гг. Приведены данные о числе случаев болезни, повторяемости их выявления в каждом АТО, ежегодной обращаемости населения по поводу присасывания клещей, объемах мер вакцинации, серо-профилактики, акарицидных обработок.

Алгоритм дифференциации территорий АТО по степени эпидемиологического риска, изложенный

в предшествующих публикациях [12, 13], включает два основных этапа: выделение групп неэндемичных и эндемичных районов, с распределением последних в три кластера путем расчета 95 % доверительного интервала (ДИ) по СМП инцидентности КВЭ; оценку принадлежности отклоняющихся значений к исследуемой группе с формированием, в случае необходимости, дополнительного кластера [10]. Статистическая обработка основана на применении стандартных методов вариационной статистики. Все расчеты проведены в программе Excel.

Результаты и обсуждение

Временные особенности динамики заболеваемости КВЭ в Иркутской области. Заболеваемость КВЭ в Иркутской области за период 2001–2021 гг. характеризуется статистически значимым ($P < 0,001$) снижением (рис. 1, А; коэффициент детерминации (R^2) линейной регрессии – 51,2 %) со среднегодовым темпом – 11,2 %. СМП заболеваемости КВЭ за этот период составил $5,0^0/_{0000}$. Максимум показателя зарегистрирован в 2002 г. ($12,3^0/_{0000}$), что выше СМП инцидентности КВЭ в 2,5 раза. Минимум – в 2021 г. ($1,2^0/_{0000}$ – в 4,2 раза ниже СМП). Вместе с тем в 2008–2017 гг. заболеваемость находилась практически на стационарном уровне, в то время как обращаемость населения, пострадавшего от присасывания клещей, в медицинские организации экспоненциально увеличивалась (рис. 1, В). С 2018 г. начался новый спад инцидентности КВЭ, сопровождающийся снижением числа зарегистрированных случаев присасывания клещей. Оба процесса по времени совпали с пандемией COVID-19 (2019–2022 гг.), возможно, повлиявшей на полноту собранной по ним информации. Всего за 2011–2021 гг. общее число пострадавших от присасывания клещей составило 146378 человек с варьированием по годам от 8478 до 19103, а число зарегистрированных случаев КВЭ – 1031 с колебаниями от 28 до 138 за сезон.

Активность эпидемического процесса КВЭ в 2001–2010 гг. Проявления заболеваемости КВЭ в АТО Иркутской области характеризуются выраженной пространственной неоднородностью [4, 14–19]. Одной из причин этого является разнообразие биоценотической структуры природных очагов КВЭ, связанное с многообразием ландшафтов субъекта (от сухостепных до таежно-плоскогорных), расположенного в центре материка на стыке Среднесибирского плоскогорья, гор Сибири и Байкальской рифтовой зоны [20]. В частности, вирус клещевого энце-

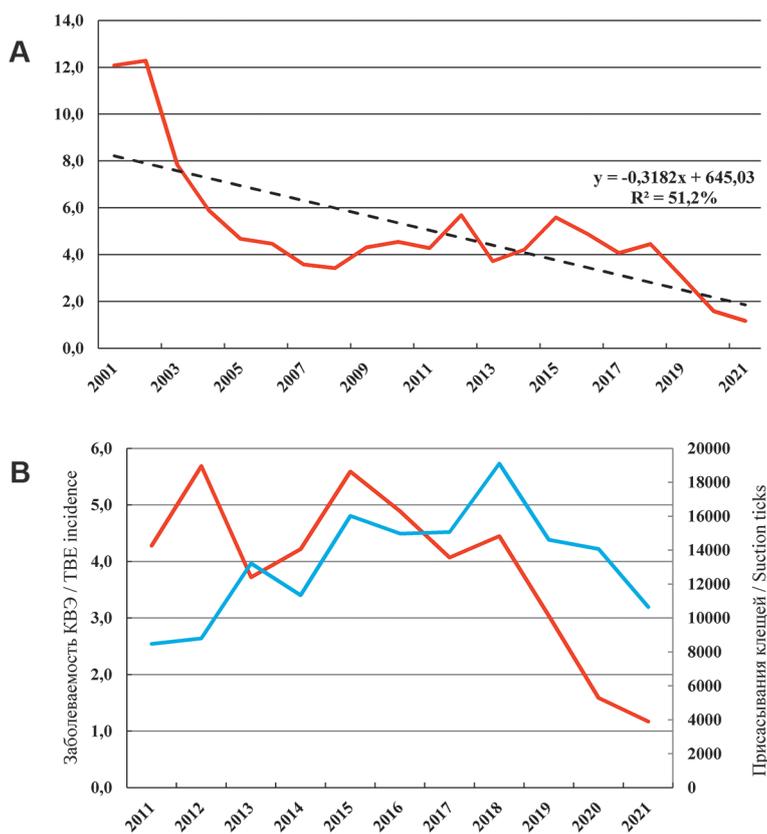


Рис. 1. Динамика заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом в Иркутской области за 2001–2021 гг. (А) и характер изменения инцидентности инфекции (красная линия) в сравнении с показателем обращаемости населения по поводу присасываний клещей (синяя линия) за 2011–2021 гг. (В):

левая ось ординат – заболеваемость на 100 тыс. населения; правая ось ординат (В) – число присасываний клещей к людям

Fig. 1. Dynamics of tick-borne viral encephalitis incidence in the Irkutsk Region over the period of 2001–2021 (A) and the nature of the change in the incidence of infection (red line) as compared to the rate of appeals of the population regarding tick bites (blue line) in 2011–2021 (B):

the left axis of ordinates is the incidence rate per 100,000 population; the right y-axis (B) is the number of tick bites

фалита в регионе представлен четырьмя субтипами: сибирским, дальневосточным, европейским и байкальским (группа 886-84) [1, 18, 21], а фауна иксодовых клещей – шестью распространенными и четырьмя редкими видами [22]. Вместе с тем на большей части территории субъекта доминирует сибирский субтип вируса, а основную роль в поддержании его циркуляции в природных очагах инфекции и в передаче возбудителя людям выполняет таежный клещ (*Ixodes persulcatus*) [1, 4, 15, 21, 22].

В соответствии с целью работы проведена дифференциация АТО Иркутской области на группы от низкого до очень высокого эпидемиологического риска КВЭ путем анализа материалов о заболеваемости за 2001–2010 гг. (табл. 1). Кроме АТО, где случаи болезни отсутствовали в течение 10 лет (Г0 – шесть районов), с применением расчета 95 % ДИ остальные районы разделены на три группы: с низкой (Г1), средней (Г2) и высокой (Г3) заболеваемостью КВЭ (табл. 1). Согласно проведенному анализу показано, что группа Г1 включает 15 районов, Г2 – шесть, Г3 – восемь. Административный центр области (г. Иркутск) рассмотрен в качестве самостоятельной группы (Г4) в связи с резкими отличиями некоторых его характеристик (высокая плотность населения, наличие природных антропоургических очагов КВЭ, большая доступность организаций по оказанию медицинской помощи и лабораторной диагностике, особые социально-бытовые и экономические условия жизни людей и т.д.), которые влияют как на заболеваемость КВЭ, так и на выявление контактов населения с клещами, а также возможность про-

ведения мероприятий по профилактике инфекции. Вместе с тем необходимо отметить, что число эндемичных территорий, как и их структура по уровню эпидемиологического риска, не остаются постоянными и требуют контроля. Так, за 1986–2012 гг. количество эндемичных по КВЭ районов увеличилось с 15 до 30 [18]. Приводимые нами данные подтверждают, что с начала XXI в. число АТО с проявлением КВЭ составляет 30 районов. Причем в 2001–2010 гг. наиболее эпидемиологически опасные в отношении КВЭ АТО располагались на юго-востоке области (рис. 2, А).

Активность эпидемического процесса КВЭ в 2011–2021 гг. Данные о заболеваемости КВЭ в Иркутской области за последнее десятилетие рассмотрены нами более подробно, так как они наиболее актуальны для оптимизации мероприятий по профилактике инфекции. В соответствии с письмом Роспотребнадзора от 04.02.2022 № 02/2510-2022-32 из 36 АТО Иркутской области в настоящее время 30 являются эндемичными по КВЭ. Соответственно шесть неэндемичных АТО включены в группу, обозначенную Г0 (рис. 2, В, табл. 1).

Как и за предшествующее десятилетие, все эндемичные по КВЭ АТО Иркутской области (кроме административного центра – г. Иркутска) путем расчета 95 % ДИ разделены по СМП заболеваемости за 2011–2020 гг. на три группы: с низкой (Г1 – инцидентность менее 4,3 ‰), средней (Г2 – от 4,3 до 7,7 ‰) и высокой (Г3 – более 7,7 ‰) частотой проявления инфекции (табл. 1). Кроме того, два АТО (Эхирит-Булагатский и Осинский районы) по уровню

Таблица 1 / Table 1

Характеристика административно-территориальных образований Иркутской области по числу случаев и показателю инцидентности КВЭ
 Characteristics of administrative-territorial formations (ATF) of Irkutsk Region by the number of cases and the incidence rate of TBE

Наименование АТО / ATF	Число заболевших Number of cases		Показатель заболеваемости (на 100 тыс. населения) Incidence rate (per 100 thousand of the population)		Группа эпидемиологического риска Epidemiological risk group		№ АТО на рис 2 ATF number in Fig. 2
	2001–2010 гг.	2011–2020 гг.	2001–2010 гг.	2011–2020 гг.	2001–2010 гг.	2011–2020 гг.	
	1	2	3	4	5	6	
г. Братск / Bratsk city	34	27	1,3±0,2	1,1±0,4	1	1	34
г. Иркутск / Irkutsk city	492	192	8,4±1,6	3,2±0,5	4	4	35
г. Саянск / Sayansk city	41	22	8,8±3,7	5,6±2,1	2	2	36
Аларский район / Alar district	0	5	0,0	2,4±1,3	1	1	11
Ангарский район / Angarsk district	237	58	8,8±2,2	2,4±0,4	2	1	3
Балаганский район / Balagansky district	4	2	0,4±2,3	2,2±2,2	1	1	8
Баяндаевский район / Bayандаevsky district	10	13	26,2±7,0	11,4±3,1	3	3	15
Бодайбинский район / Bodaibo district	0	1	0,0	0,4±0,4	0	0	24
Боханский район / Bokhansky district	6	10	7,3±0,03	3,9±2,0	2	1	13
Братский район / Bratsk district	14	10	2,1±0,7	1,9±0,7	1	1	28
Жигаловский район / Zhigalovsky district	14	5	13,4±3,5	5,8±2,6	3	2	20
Заларинский район / Zalarinsky district	16	3	4,6±2,0	1,1±0,5	1	1	6
Зиминский район / Ziminsky district	29	7	5,9±2,2	1,6±0,6	1	1	7
Иркутский район / Irkutsk district	97	70	16,4±3,4	7,3±1,5	3	2	19
Казачинско-Ленский район / Kazachinsko-Lensky district	3	9	1,3±0,7	5,2±2,7	1	2	18
Катангский район / Katangsky district	0	0	0,0	0,0	0	0	25
Качугский район / Качugsky district	60	11	27,2±8,3	6,5±2,0	3	2	17
Киренский район / Kirensky district	0	1	0,0	0,6±0,6	0	0	22
Куйтунский район / Kuitunsky district	20	7	5,1±1,8	2,4±1,0	1	1	33
Мамско-Чуйский район / Mamsko-Chuisky district	0	2	0,0	3,8±2,6	0	0	23
Нижнеинжимский район / Nizhneinzhimsky district	1	9	0,3±0,3	1,7±1,2	0	0	27
Нижнеудинский район / Nizhneudinsky district	45	68	5,5±1,4	10,4±1,4	1	3	31
Нукутский район / Nukut district	0	2	0,0	1,2±0,8	1	1	10
Ольхонский район / Olkhonsky district	11	9	12,0±3,9	9,3±3,6	3	3	16
Осинский район / Osinsky district	2	39	3,1±1,6	18,7±3,6	1	5	12
Слюдянский район / Slyudyansky district	98	33	21,8±6,3	8,3±1,3	3	3	1

Окончание табл. 1 / Ending of table 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Тайшетский район / Taishet district	26	21	2,8±0,9	2,1±0,6	1	1	30
Тулунский район / Tulumsky district	47	35	5,8±1,5	5,0±2,0	1	2	32
Усольский район / Usolsky district	47	40	3,3±0,6	3,1±0,4	1	1	4
Усть-Илимский район / Ust-Ilimsky district	44	119	3,7±0,7	12,0±2,1	1	3	26
Усть-Кутский район / Ust-Kutsky district	1	0	0,2±0,2	0,0	0	0	21
Усть-Удинский район / Ust-Udinsky district	25	9	14,6±4,1	6,4±1,7	3	2	9
Черемховский район / Chermkhovsky district	94	55	10,5±1,2	6,8±1,5	2	2	5
Чунский район / Chunsky district	40	35	9,2±1,8	10,0±1,9	2	3	29
Шелеховский / Shelekhovsky district	40	30	6,2±1,9	4,6±1,1	2	2	2
Эхирит-Булагатский район / Ekhirit-Bulagatsky district	19	44	21,6±9,3	15,0±3,3	3	5	14
Иркутская область / Irkutsk Region	1615	1003	6,3±1,1	4,2±0,4	-	-	-

инцидентности КВЭ (15,0 и 18,7 ‰₀₀₀₀ соответственно) статистически значимо отличались от остальных в группе Г3, поэтому выделены в самостоятельный кластер (Г5), характеризующийся очень высокой заболеваемостью (табл. 1).

Таким образом, в результате проведенной дифференциации показано, что в 2011–2020 гг. группа Г0 включала 6 АТО, Г1 – 12, Г2 – 9, Г3 – 6, Г4 – 1 (административный центр субъекта), Г5 – 2 (рис. 2, В, табл. 1).

Подчеркнем, что при сравнении локализации зон высокого риска проявления КВЭ в Иркутской области (Г3, Г5) за два последовательных десятилетия (2001–2010 гг. и 2011–2020 гг.) произошло изменение хронологической структуры административных районов, образующих эти группы. Если ранее наиболее эпидемиологически опасные АТО находились на юго-востоке области (рис. 2, А), то в последнее десятилетие они наблюдаются не только на юго-востоке, но и на юго-западе. Причем на западе области появилось два АТО с очень высоким эпидемиологическим риском (рис. 2, В).

За последние несколько десятков лет высокую заболеваемость КВЭ регистрировали в разных АТО Иркутской области. Сопоставляя полученные данные с литературными источниками [14–19], можно констатировать усиление активности природных очагов в юго-западном направлении. Так, в ранних работах отмечено, что в 40–50-е гг. XX столетия самыми неблагополучными по КВЭ являлись три западных района области: Тайшетский, Нижнеудинский, Тулунский. В 60-е гг. – пять районов с развитой лесной промышленностью: Тайшетский, Нижнеудинский, Братский, Тулунский, Зиминский. С 70-х гг. большая часть зарегистрированных случаев КВЭ приходилась на Иркутск и городское население Ангарского, Зиминского, Черемховского и Усольского районов, т.е. активный эпидемический процесс сместился на юг субъекта [15]. Как отмечено выше, в настоящее время наиболее эпидемиологически опасны Эхирит-Булагатский и Осинский районы Иркутской области (рис. 2, В).

При анализе географических координат центров АТО, входящих в группы высокого и очень высокого эпидемиологического риска (Г3 и Г5), по данным за 2011–2020 гг., установлено, что дисперсия показателей значений их долготы и широты статистически значимо возросла по отношению к предшествующему десятилетию (2001–2010 гг.). Это свидетельствует о расширении площади зоны высокого и очень высокого эпидемиологического риска КВЭ на территории области.

Для принятия управленческих решений по оптимизации мероприятий по профилактике КВЭ на территории Иркутской области ниже дано краткое описание районов из групп различного эпидемиологического риска и приведена их характеристика по показателям направленного влияния на эпидемический процесс (табл. 2).

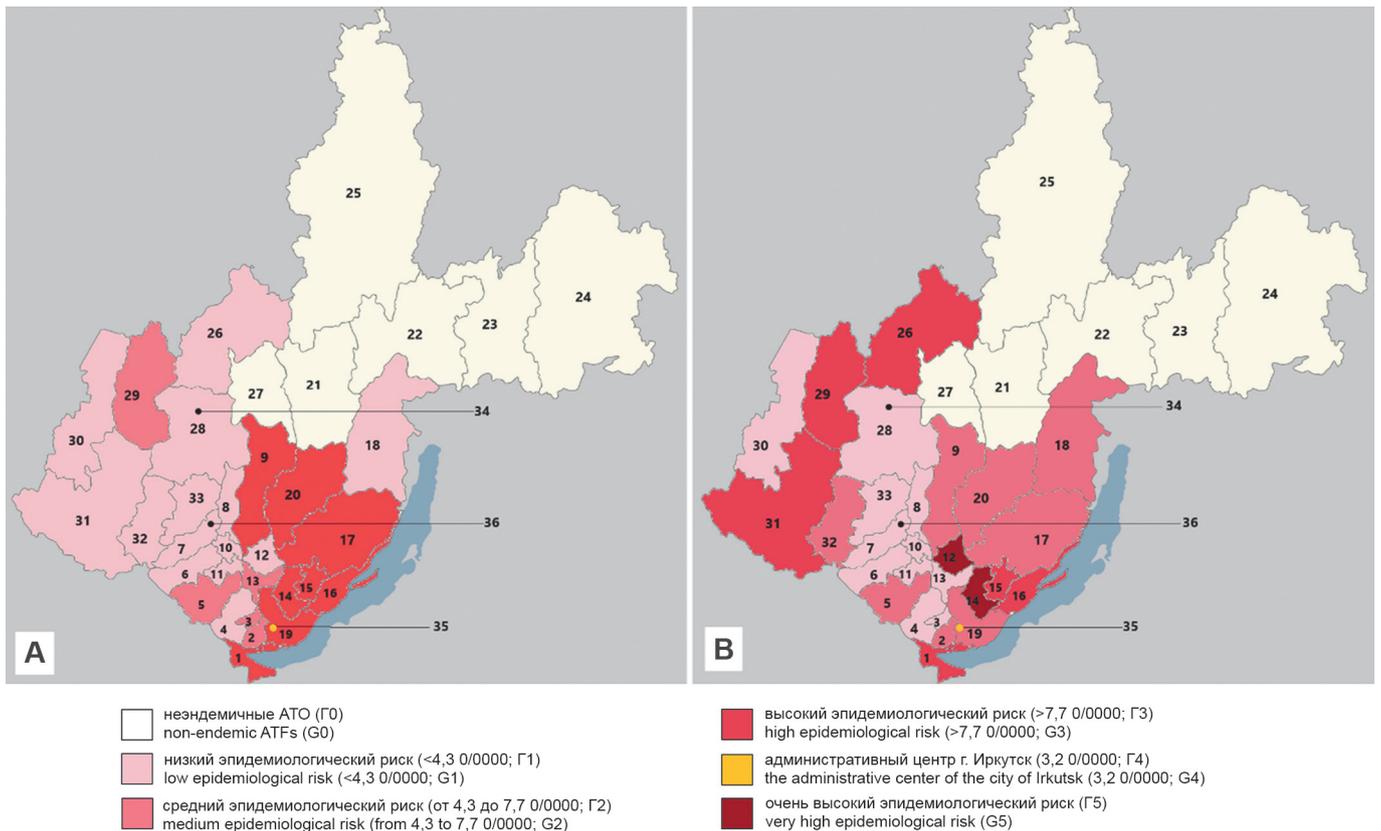


Рис. 2. Дифференциация административно-территориальных образований Иркутской области по среднемуголетнему показателю заболеваемости КВЭ за периоды: 2001–2010 (А) и 2011–2020 гг. (Б). Номера на рисунке соответствуют названиям районов, а вынесенные цифры – названиям городов в табл. 1

Fig. 2. Differentiation of the municipal districts of the Irkutsk Region according to the long-term average annual incidence rate of TBE over the periods of 2001–2010 (A) and 2011–2020 (B). Numbers in the figure correspond to the names of the districts, and the outside numbers correspond to the cities listed in table 1

АТО кластера Г0 (шесть незндемичных районов) располагаются на севере субъекта и характеризуются резко-континентальным климатом (в табл. 1 и на рис. 2 обозначены номерами 21, 22, 23, 24, 25, 27). Их общая площадь – 372 тыс. км², на которой проживает 165 тыс. человек. За 2011–2020 гг. в этих АТО выявлено 13 случаев КВЭ (Бодайбинский, Киренский, Нижнеилимский и Мамско-Чуйский районы). Причем 9 больных (69,2 %) зарегистрированы в Нижнеилимском районе, который находится на юго-западе кластера (рис. 2, В) в окружении территорий со средней и высокой заболеваемостью. Считаю необходимым провести дополнительные исследования на его территории и с учетом положений «Санитарно-эпидемиологических требований по профилактике инфекционных болезней» (СанПИН 3.3686-21) поставить вопрос об отнесении этого района к эндемичным АТО. Остальные случаи КВЭ в АТО из группы Г0, скорее всего, являются завозными. Вместе с тем присасывания клещей к людям на незндемичных территориях регистрируются достаточно регулярно. Так, за 2011–2020 гг. в медицинские организации обратились 3200 человек, пострадавших от членистоногих, – СМП (253,2±48,1) ⁰/₀₀₀₀. Как и в АТО, относящихся к эндемичным по КВЭ, на территории районов группы Г0 проводят профилактические мероприятия: вакцинацию населения, серопрфилактику для пострада-

давших от присасывания клещей, акарицидные обработки на участках социально значимых объектов (табл. 2).

АТО из группы Г1 – с низким уровнем эпидемиологического риска КВЭ (12 АТО) – располагаются на территории в 108 тыс. км², где проживает 852 тыс. жителей (в табл. 1 и на рис. 2 обозначены номерами 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 28, 30, 33, 34). Медицинская помощь после присасывания клещей за 2011–2020 гг. в них оказана 24001 человеку – СМП (208,5±38,5) ⁰/₀₀₀₀. Выявлено 192 случая КВЭ – СМП инцидентности (2,1±0,2) ⁰/₀₀₀₀. Заболеваемость КВЭ регистрируется в АТО из Г1 не ежегодно (за исключением Усольского района и г. Ангарска, где больных выявляют каждый год). Усредненные объемы мер профилактики КВЭ в этом кластере АТО отражены в табл. 2.

Группа Г2 – со средним уровнем эпидемиологического риска КВЭ (9 АТО) – занимает площадь в 132 тыс. км², где проживает 352 тыс. человек (в табл. 1 и на рис. 2 обозначены номерами 2, 5, 9, 17, 18, 19, 20, 32, 36). За медицинской помощью после присасывания клещей на этой территории за 10 лет обратились 12237 человек – СМП (316,6±48,5) ⁰/₀₀₀₀. Выявлено 246 случаев КВЭ – СМП (5,9±0,3) ⁰/₀₀₀₀. Большая часть (77 %) всех больных зарегистрирована в Иркутском, Шелеховском, Тулунском и Черемховском районах. Усредненные объемы профилактических мер приведены в табл. 2.

Таблица 2 / Table 2

Характеристика факторов направленного влияния на заболеваемость КВЭ в группах различного эпидемиологического риска на территории Иркутской области; в среднем на один АТО данной группы

Characteristics of factors that influence the TBE incidence in groups of different epidemiological risk in Irkutsk Region; on average per one ATF of a group

Шифр группы эпидемиологического риска (число АТО) / Epidemiological risk group code (number of ATFs)	СМП присасываемости клещей к людям в 2011–2020 гг., $\%_{0000}$ / Long-term average annual value of tick bites in 2011–2020, $\%_{0000}$	СМП вакцинации в 2011–2020 гг., $\%_{0000}$ / Long-term average annual vaccination rate in 2011–2020, $\%_{0000}$	Средняя доля пострадавших от клещей людей, прошедших серопротекцию в 2019–2020 гг., % / Proportion of people exposed to tick bites, who received immunoglobulin in 2019–2020, %	Средняя площадь акарицидных работ в 2019–2020 гг., га / Average area of acaricide treatments in 2019–2020, ha
Г0 (6) / G0 (6)	35,7±8,0	109,9±40,5	2,2±1,3	1,1±0,2
Г1 (12) / G1 (12)	21,5±3,2	167,8±24,1	1,6±0,8	146,0±8,9
Г2 (9) / G2 (9)	32,9±5,4	211,4±58,9	2,7±0,6	49,2±3,6
Г3 (6) / G3 (6)	70,8±11,2	486,8±40,9	3,9±1,0	71,2±7,0
Г4 (1) / G4 (1)	1366,2	2483,6	1,0	446,5
Г5 (2) / G5 (2)	152,3±10,2	641,9±129,0	1,6±1,1	14,8±7,4

Группа Г3 – с высоким уровнем эпидемиологического риска КВЭ (6 АТО) – расположена на площади в 138,6 тыс. км², где проживает 172,5 тыс. человек (в табл. 1 и на рис. 2 обозначены номерами 1, 15, 16, 26, 29, 31). За медицинской помощью после присасывания клещей в 2011–2020 гг. обратились 11062 человека – СМП (374,5±67,4) $\%_{0000}$. Выявлено 277 случаев КВЭ – СМП (10,2±0,5) $\%_{0000}$. Больные КВЭ регистрируются ежегодно практически во всех АТО (за исключением Ольхонского и Баяндаевского районов). Максимальное количество случаев наблюдали в Усть-Илимском районе (119), минимальное – в Ольхонском (9). Усредненные объемы профилактических мер приведены в табл. 2.

Административный центр Иркутской области – г. Иркутск (Г4) – занимает площадь 305 км², на которой в настоящее время (2022 г.) проживает 617 тыс. человек (в табл. 1 и на рис. 2 обозначен номером 35). За медицинской помощью после присасывания клещей за 10 лет обратились 83952 пострадавших (СМП 1366,2 $\%_{0000}$). Среди них выявлено 192 больных КВЭ (ежегодно регистрируют от 2 до 32 случаев). СМП заболеваемости составляет 3,2 $\%_{0000}$, что, несмотря на самые высокие показатели присасываемости клещей к людям в областном центре, по величине инцидентности КВЭ соответствует уровню из группы АТО Г1 (табл. 2). В среднем за год в Иркутске вакцинируют против КВЭ 15261,8 человека (СМП 2483,6 $\%_{0000}$). Из табл. 2 следует, что иммуноглобулин вводят в среднем 0,1 % людей, обратившихся за год в медицинские организации по поводу присасывания клещей. И эта цифра достаточно близка к среднему показателю вирусофорности переносчика, то есть отражает корректность применения мер серопротекции. Акарицидные работы осуществляют в среднем на 446,5 га (2019–2020 гг.). Сравнение заболеваемости КВЭ в административном центре за два десятилетия (2001–2010 гг. и 2011–2020 гг.) выявляет снижение как суммарного числа больных (с 492 до 192), так и инцидентности (с 8,4 до 4,3 $\%_{0000}$). Причем если в 2001–2010 гг. число заболевших КВЭ в Иркутске составляло 30,5 % от всех случаев по субъекту, то в 2011–2020 гг. – 22,8 %. Вероятно, это

указывает на большие объемы, адресность и эффективность мероприятий по профилактике КВЭ, проводимых в областном центре (табл. 2).

АТО из группы Г5 (Осинский и Эхирит-Булагатский районы в табл. 1 и на рис. 2 обозначены номерами 12 и 14) вошли в состав Иркутской области в 2008 г. и характеризуются очень высоким уровнем эпидемиологического риска КВЭ. Районы занимают площадь 6,7 тыс. км², где проживает 51,5 тыс. человек. За медицинской помощью после присасывания клещей за 2011–2020 гг. в них суммарно обратились 1790 человек – СМП (304,9±20,4) $\%_{0000}$. Всего выявлено 83 случая КВЭ – СМП (16,9±1,9) $\%_{0000}$. Усредненные объемы профилактических мер приведены в табл. 2. Отметим, что за анализируемый период в АТО из Г5 отсутствует статистическая значимая тенденция к изменению уровня заболеваемости КВЭ.

Таким образом, как и на большинстве эндемичных по КВЭ территорий страны, на протяжении первых 20 лет XXI столетия в Иркутской области происходит снижение заболеваемости КВЭ [1, 19]. Тем не менее при сравнении двух десятилетних периодов (2001–2010 гг. и 2011–2020 гг.) в семи АТО субъекта (19,4 % от числа всех районов) ранг группы эпидемиологического риска КВЭ вырос, в 23 (63,9 %) – не изменился и только в шести (16,7 %) – снизился (табл. 1). Причем рост ранга группы эпидемиологического риска КВЭ в трех АТО составил единицу, в трех (Нижеудинский, Усть-Илимский и Эхирит-Булагатский районы) – два, а в Осинском районе – сразу четыре пункта. То есть в последнем АТО уровень заболеваемости изменился от низкого (Г1) в 2001–2010 гг. сразу до очень высокого (Г5) в 2011–2020 гг., что предполагает необходимость проведения расследования причин наблюдающейся активизации эпизоотического процесса в этом районе Иркутской области.

Если при выделении групп эпидемиологического риска КВЭ не принимать во внимание областной центр – г. Иркутск (причины этого рассмотрены выше), то прослеживается положительная связь между вероятностью заболеть КВЭ в АТО данной

группы и частотой присасывания клещей к людям (табл. 2). Так, в АТО из группы Г5 обращаемость в медицинские организации населения, пострадавшего от клещей, выше, чем в Г3, в 2,2 раза и превосходит более чем в 4 раза значения этого показателя в АТО из групп Г0–Г2. При этом все различия между районами Г0–Г2 по показателю обращаемости в медицинские организации лиц, пострадавших от присасывания клещей, статистически незначимы.

В ряде работ предлагается в качестве показателя эпидемиологического риска для территорий использовать отношение инцидентности [23] или числа случаев КВЭ [1] к показателю обращаемости в медицинские организации населения, пострадавшего от клещей. По вышеприведенным значениям СМП для АТО Иркутской области за 2011–2021 гг. показатель эпидемиологического риска, в соответствии с подходом, использованным в работе [23], будет равен 0,0101; 0,0186; 0,0272; 0,0023 и 0,0554 соответственно для районов, входящих в группы Г1–Г5. То есть этот подход к характеристике уровня эпидемиологического риска совпадает с результатами, полученными при группировке АТО в кластеры по заболеваемости КВЭ, использованной в нашей работе, что указывает на корректность обоих способов оценки исследуемого показателя.

Следует отметить, что при сравнении объемов мер профилактики, приходящихся в среднем на одно АТО в разных группах эпидемиологического риска, выявляется незначительность межгрупповых отличий (если не принимать во внимание АТО из Г4), причем их характер не всегда совпадает по направлению с возрастающей вероятностью заболеть КВЭ, особенно в отношении объемов акарицидных обработок (табл. 2). На наш взгляд, это указывает на недостаточность объемов профилактических мероприятий в группах АТО высокого и очень высокого эпидемиологического риска.

Несомненно, особого внимания со стороны учреждений Роспотребнадзора и здравоохранения требуют районы из группы Г5 и Г3, а также АТО, располагающиеся на побережье озера Байкал (Слюдянский, Иркутский, Ольхонский, Качугский), которые являются местами массового отдыха и туризма. Охват прививками от КВЭ в этих районах (жителей и контингентов эпидемиологического риска) должен строго соответствовать требованиям, изложенным в СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней», так как только после наличия 60 % привитого населения показатель эпидемиологического риска снижается [23]. На территориях социально значимых объектов, расположенных в этих АТО, крайне важно особое внимание уделить проведению своевременных акарицидных обработок, а также организации санитарно-гигиенического просвещения населения, доведению до туристов и отдыхающих информации о важности применения в эпидемиологически опасный по КВЭ сезон средств индивидуальной защиты от присасывания клещей (противоклещевые костю-

мы, акарицидно-репеллентные препараты), соблюдения правил поведения в лесу в период активности переносчика [1, 3].

Вместе с тем на территориях районов низкого эпидемиологического риска и/или мест, редко посещаемых людьми, нет необходимости проводить масштабные акарицидные работы, а для защиты от присасывания клещей следует ориентироваться на перечисленные меры индивидуальной защиты.

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. Погодина В.В., Ишмухаметов А.А., редакторы. Эволюция клещевого энцефалита (с момента открытия возбудителя по настоящее время). М.: ООО «ТФП»; 2021. 344 с.
2. Данчинова Г.А., Ляпунов А.В., Хаснатинов М.А., Мангазарова Э.Л., Егорова Д.В., Петрова И.В. 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.
3. 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.
4. Ляпунов А.В., Данчинова Г.А., Хаснатинов М.А., Туник Т.В., Чапоргина Е.А., Арбатская Е.В., Каверзина А.С., Петрова И.В., Савельяева М.В., Горбунова Е.Л. Риск заражения «клещевыми» инфекциями на территориях северных районов Предбайкалья. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН*. 2011; 5:145–8.
5. Малькова М.Г., Якименко В.В., Танцев А.К. Изменение границ ареалов пастбищных иксодовых клещей рода *Ixodes* Latr., 1795 (Parasitiformes, Ixodidae) на территории Западной Сибири. *Паразитология*. 2012; 46(5):369–83.
6. Atehmengo N.L., Idika I.K., Shehu A.R. Climate change/global warming and its impacts on parasitology/entomology. *Open Parasitol. J.* 2014; 5(1):1–11. DOI: 10.2174/1874421401405010001.
7. Чернохаева Л.Л., Холодилов И.С., Пакскина Н.Д. Современный ареал клещевого энцефалита в Российской Федерации. *Труды Института полиомиелита и вирусных энцефалитов имени М.П. Чумакова РАМН. Медицинская вирусология*. 2016; 30(1):6–22.
8. Holding M., Schmitt H.-J., Ellsbury G. TBE in United Kingdom. Chapter 12b. In: Dobler G., Erber W., Bröker M., Schmitt H.-J., eds. *The TBE Book*. 3rd ed. Singapore: Global Health Press; 2020. DOI: 10.33442/26613980_12b35-3.
9. Vladimirov L.N., Machakhtyrov G.N., Machakhtyrova V.A., Louw A.S., Sahu N., Yunus A.P., Avtar R. Quantifying the northward spread of ticks (*Ixodida*) as climate warms in Northern Russia. *Atmosphere*. 2021; 12(2):233–47. DOI: 10.3390/atmos12020233.
10. Терентьев П.В., Ростова Н.С. Практикум по биометрии. Учебное пособие. Л.: Изд-во Ленинградского университета; 1977. 152 с.
11. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: учебник. М.: Финансы и статистика; 2006. 656 с.
12. Туранов А.О., Никитин А.Я., Андаев Е.И., Балахонов С.В., Шашина Н.И. Дифференциация территории Забайкальского края по заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 2:108–114. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-2-108-114.
13. Рудаков Н.В., Пенъевская Н.А., Савельев Д.А., Рудакова С.А., Штрек С.В., Андаев Е.И., Балахонов С.В. Дифференциация эндемичных территорий по уровням заболеваемости клещевыми трансмиссивными инфекциями как основа выбора стратегии и тактики профилактики. *Здоровье населения и среда обитания*. 2019; 12:56–61. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-321-12-56-61.
14. Данчинова Г.А., Наумов Р.Л., Лопин В.В. Многолетние изменения заболеваемости клещевым энцефалитом в Иркутской области. *Медицинская паразитология и паразитарные болезни*. 1989; 1:62–5.
15. Злобин В.И., Горин О.З. Клещевой энцефалит: Этиология. Эпидемиология и профилактика в Сибири. Новосибирск: Наука; 1996. 177 с.

16. Аитов К.А., Малов И.В., Злобин В.И., Борисов В.А. Сравнительная эпидемиология клещевого энцефалита в условиях природных очагов Восточной и Западной Сибири (обзор литературы). *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН*. 2004; 3(1):59–66.

17. Борисов В.А., Аитов К.А., Малов И.В., Козлова И.В., Верхозина М.М., Данчинова Г.А., Коган В.М. Клинические формы клещевого энцефалита в зависимости от инфицированности в различных регионах Иркутской области. *Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАН*. 2004; 3(1):92–5.

18. Аитов К.А., Бурданова Т.М., Верхозина М.М., Демина Т.В., Джиоев Ю.П., Козлова И.В., Лемешевская М.В., Малов С.И., Орлова Л.С., Ткачев С.Е., Малов И.В., Злобин В.И. Клещевой энцефалит в Восточной Сибири: этиология, молекулярная эпидемиология, особенности клинического течения. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2018; 7(3):31–40. DOI: 10.24411/2305-3496-2018-13005.

19. Никитин А.Я., Носков А.К., Баландина Т.П. Заболеваемость населения инфекциями, передающимися *Ixodes persulcatus*, на севере и юге Иркутской области. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии*. 2016; 6:34–40. DOI: 10.36233/0372-9311-2016-6-34-40.

20. Коротыный Л.М., редактор. Географическая энциклопедия Иркутской области. Общий очерк. Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения РАН; 2017. 336 с.

21. Верхозина М.М., Козлова И.В., Дорошенко Е.К., Лисак О.В., Демина Т.В., Ткачев С.Е., Джиоев Ю.П., Сунцова О.В., Савинова Ю.С., Парамонов А.И., Злобин В.И. Распространение генотипов вируса клещевого энцефалита в различных типах ландшафтов Восточной Сибири. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017; 2(5-1):69–75. DOI: 10.12737/article_59e8bd10164039.21079786.

22. Khasnatinov M.A., Liapunov A.V., Manzarova E.L., Kulakova N.V., Petrova I.V., Danchinova G.A. The diversity and prevalence of hard ticks attacking human hosts in Eastern Siberia (Russian Federation) with first description of invasion of non-endemic tick species. *Parasitol. Res*. 2016; 115(2):501–10. DOI: 10.1007/s00436-015-4766-7.

23. Сергеев А.Г., Мищенко В.А., Быков И.П., Романенко В.В., Чистякова Л.Г., Алимов А.В. Риск-ориентированный подход в анализе эпидемиологической ситуации по заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом на эндемичных территориях. *Анализ риска здоровью*. 2020; 1:92–100. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.10.

References

1. Pogodina V.V., Ishmukhametov A.A., editors. [Evolution of Tick-Borne Encephalitis (Since the Discovery of the Pathogen to the Present)]. Moscow: “TFP” LLC, 2021. 344 p.

2. Danchinova G.A., Lyapunov A.V., Khasnatinov M.A., Mangazarova E.L., Egorova D.V., Petrova I.V. 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.

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

4. Lyapunov A.V., Danchinova G.A., Khasnatinov M.A., Tunik T.V., Chaporgina E.A., Arbatskaya E.V., Kaverzina A.S., Petrova I.V., Savel'kaeva M.V., Gorbunova E.L. [The risk of infection with tick-borne diseases in the northern regions of Cis-Baikal]. *[The Bulletin of the East Siberian Scientific Center, Siberian Branch of the RAMS]*. 2011; (5):145–8.

5. Mal'kova M.G., Yakimenko V.V., Tantsev A.K. [Changes in the areal borders of pasture Ixodid ticks of the genus *Ixodes* Latr., 1795 (Parasitiformes, Ixodidae) in Western Siberia]. *Parazitologiya [Parasitology]*. 2012; (5):369–83.

6. Atehmengo N.L., Idika I.K., Shehu A.R. Climate change/global warming and its impacts on parasitology/entomology. *Open Parasitol. J*. 2014; 5(1):1–11. DOI: 10.2174/1874421401405010001.

7. Chernokhaeva L.L., Kholodilov I.S., Pakskina N.D. [The current areal of tick-borne encephalitis in the Russian Federation]. *[Works of the Chumakov Institute of Poliomyelitis and Viral Encephalitis. Medical Virology]*. 2016; 30(1):6–22.

8. Holding M., Schmitt H.-J., Ellsbury G. TBE in United Kingdom. Chapter 12b. In: Dobler G., Erber W., Bröcker M., Schmitt H.-J., eds. *The TBE Book*. 3rd ed. Singapore: Global Health Press; 2020. DOI: 10.33442/26613980_12b35-3.

9. Vladimirov L.N., Machakhtyrov G.N., Machakhtyrova V.A., Louw A.S., Sahu N., Yunus A.P., Avtar R. Quantifying the northward spread of ticks (Ixodida) as climate warms in Northern Russia. *Atmosphere*. 2021; 12(2):233–47. DOI: 10.3390/atmos12020233.

10. Terentiev P.V., Rostova N.S. [Practical Aids on Biometry. Handbook]. Leningrad: Publishing house of the Leningrad University; 1977. 152 p.

11. Eliseeva I.I., Yuzbashev M.M. [General Theory of Statistics: Textbook]. Moscow: Financial Accounting; 2006. 656 p.

12. 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.

13. Rudakov N.V., Penyevskaya N.A., Saveliev D.A., Rudakova S.A., Shtrek C.V., Andaev E.I., Balakhonov S.V. [Differentiation of endemic areas by incidence rates of tick-borne infectious diseases as the basis for choosing prevention strategy and tactics]. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya [Public Health and Life Environment]*. 2019; (12):56–61. DOI: 10.35627/2219-5238/2019-321-12-56-61.

14. Danchinova G.A., Naumov R.L., Lopin V.V. [Long-term changes in the incidence of tick-borne encephalitis in the Irkutsk Region]. *Meditsinskaya Parazitologiya i Parazitarnye Bolezni [Medical Parasitology and Parasitic Diseases]*. 1989; (1):62–5.

15. Zlobin V.I., Gorin O.Z. [Tick-Borne Encephalitis: Etiology. Epidemiology and Prevention in Siberia]. Novosibirsk: Nauka; 1996. 177 p.

16. Aitov K.A., Malov I.V., Zlobin V.I., Borisov V.A. [Comparative epidemiology of tick-borne encephalitis in natural foci of Eastern and Western Siberia (literature review)]. *[Bulletin of the East Siberian Scientific Center, Siberian Branch of the RAMS]*. 2004; 3(1):59–66.

17. Borisov V.A., Aitov K.A., Malov I.V., Kozlova I.V., Verkhovina M.M., Danchinova G.A., Kogan V.M. [Clinical forms of tick-borne encephalitis depending on infection in different regions of Irkutsk Oblast]. *[Bulletin of the East Siberian Scientific Center, Siberian Branch of the RAMS]*. 2004; 3(1):92–5.

18. Aitov K.A., Burdanova T.M., Verkhovina M.M., Demina T.V., Dzhioev Yu.P., Kozlova I.V., Lemeshevskaya M.V., Malov S.I., Orlova L.S., Tkachev S.E., Malov I.V., Zlobin V.I. [Tick-borne encephalitis in Eastern Siberia: etiology, molecular epidemiology and peculiarities of the clinical course]. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obucheniye [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]*. 2018; 7(3):31–40. DOI: 10.24411/2305-3496-2018-13005.

19. Nikitin A.Ya., Noskov A.K., Balandina T.P. [Incidence of infections transmitted by *Ixodes persulcatus* among the population in the north and south of the Irkutsk Region]. *Zhurnal Mikrobiologii, Epidemiologii i Immunobiologii [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]*. 2016; (6):34–40. DOI: 10.36233/0372-9311-2016-6-34-40.

20. Korytny L.M., editor. [Geographic Encyclopedia of the Irkutsk Region. General Essay]. Irkutsk: Publishing House of the Institute of Geography named after V.B. Sochava, Siberian Branch of the RAS; 2017. 336 p.

21. Verkhovina M.M., Kozlova I.V., Doroshchenko E.K., Lisak O.V., Demina T.B., Tkachev S.E., Dzhioev Yu.P., Suntsova O.V., Savinova Yu.S., Paramonov A.I., Zlobin V.I. [The distribution of tick-borne encephalitis virus genotypes in different types of landscapes of Eastern Siberia]. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017; 2(5-1):69–75. DOI: 10.12737/article_59e8bd10164039.21079786.

22. Khasnatinov M.A., Liapunov A.V., Manzarova E.L., Kulakova N.V., Petrova I.V., Danchinova G.A. The diversity and prevalence of hard ticks attacking human hosts in Eastern Siberia (Russian Federation) with first description of invasion of non-endemic tick species. *Parasitol. Res*. 2016; 115(2):501–10. DOI: 10.1007/s00436-015-4766-7.

23. Sergeev A.G., Mishchenko V.A., Bykov I.P., Romanenko V.V., Chistyakova L.G., Alimov A.V. [Risk-oriented approach to analyzing epidemiologic situation with incidence with tick-borne encephalitis on endemic territories]. *Analiz Riska Zdorov'yu [Health Risk Analysis]*. 2020; (1):92–100. DOI: 10.21668/health.risk/2020.1.10.

Authors:

Tolmacheva M.I., Nikitin A.Ya., Andaev E.I. Irkutsk Research Anti-Plague Institute of Siberia and Far East, 78, Trilissera St., Irkutsk, 664047, Russian Federation. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru
 Chumachenko I.G. Rospotrebnadzor Administration in the Irkutsk Region, 8, Marksa St., Irkutsk, 664003, Russian Federation. E-mail: mail@38.rospotrebnadzor.ru.

Об авторах:

Толмачёва М.И., Никитин А.Я., Андаев Е.И. Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Сибири и Дальнего Востока. Российская Федерация, 664047, Иркутск, ул. Триллссера, 78. E-mail: adm@chumin.irkutsk.ru
 Чумаченко И.Г. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Иркутской области. Российская Федерация, 664003, Иркутск, ул. К. Маркса, 8. E-mail: mail@38.rospotrebnadzor.ru.