

# ИММУННАЯ ПРОСЛОЙКА К ВИРУСУ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА У НАСЕЛЕНИЯ ЗАБАЙКАЛЬСКОГО КРАЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ АКТИВНОСТИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ

А.О. Туранов<sup>1</sup>, А.Я. Никитин<sup>2</sup>, Е.И. Андаев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае Роспотребнадзора, г. Чита, Россия

<sup>2</sup> ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Иркутск, Россия

**Резюме.** В работе приведены данные по изучению величины иммунной прослойки к вирусу клещевого энцефалита у населения Забайкальского края, сложившейся в результате естественной иммунизации здорового населения 31 муниципального района в 2011–2016 гг. Выборки людей формировались пропорционально численности населения в конкретном населенном пункте среди лиц различных возрастных и профессиональных групп, проживающих на территории не менее 10 лет, не привитых против клещевого вирусного энцефалита. Всего исследовано 4367 сывороток крови. Лабораторное исследование на наличие антител класса G к вирусу клещевого энцефалита в сыворотках крови населения проводили в ИФА с использованием набора реагентов «ВектоВКЭ-IgG» ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск). Результаты мониторинга свидетельствуют о наличии естественного иммунитета к вирусу клещевого энцефалита у населения. Среднемноголетний уровень иммунной прослойки в муниципальных районах варьирует от 3,1 до 52,7% (в Забайкальском крае — 13,1±0,51%). Высокий уровень — от 20 до 52,7% характерен для горно-таежно-лесостепной зоны (Красночикойский — 23,8±3,36%; Улетовский — 52,4±4,48%; Газимуро-Заводский — 29,4±4,94% районы), горно-тундрово-таежной зоны (Тунгокоченский район — 20,0±3,58%). В степной зоне уровень иммунной прослойки ниже и наблюдается в районах, где встречаются элементы южно-таежных лиственных и сосновых лесов. Установлено, что уровни иммунной прослойки населения, проживающего в горно-таежно-лесостепной и горно-тундрово-таежной зонах достоверно выше, чем в степной —  $t = 3,8$ ;  $P < 0,001$  и  $t = 2,27$ ;  $P < 0,05$  соответственно. Различия в величине иммунной прослойки между горно-тундрово-таежной и горно-таежно-лесостепной зонами не достоверны:  $t = 0,1$ ;  $P > 0,05$ . Активная циркуляция вируса клещевого энцефалита сопровождалась достоверным ( $P < 0,01$ ) увеличением прослойки лиц с антителами к вирусу в 2014–2016 гг. (15,8±0,69%) по сравнению с 2011–2013 гг. (9,7±0,78%). Причем отмечено это во всех ландшафтных зонах: в степной рост на 42,8% ( $P > 0,05$ ); в горно-таежно-лесостепной — на 61,3% ( $P > 0,05$ ); в горно-тундрово-таежной на 150,0% ( $P < 0,01$ ). Корреляцию между обращаемостью и величиной иммунной прослойки среди населения, образованной в результате латентной иммунизации, выявить не удалось. Результаты изучения популяционного иммунитета населения существенно дополняют наши представления о состоянии природных очагов и динамики развития эпидемических процессов, происходящих в них, и могут быть использованы при планировании профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** клещевой вирусный энцефалит, иммунная прослойка, иммуноферментный анализ, природный очаг.

## Адрес для переписки:

Туранов Александр Олегович  
672000, Россия, г. Чита, ул. Ленинградская, 70, а/я 900,  
ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае».  
Тел.: 8 (3022) 35-93-23 (служебн.).  
Факс: 8 (3022) 35-93-23.  
E-mail: cge@megalink.ru

## Contacts:

Aleksandr O. Turanov  
672000, Russian Federation, Chita, Leningrad str., 70/900,  
Center of Hygiene and Epidemiology in Transbaikalia Territory.  
Phone: +7 (3022) 35-93-23 (office).  
Fax: +7 (3022) 35-93-23.  
E-mail: cge@megalink.ru

## Библиографическое описание:

Туранов А.О., Никитин А.Я., Андаев Е.И. Иммунная прослойка к вирусу клещевого энцефалита у населения Забайкальского края как показатель активности природных очагов // Инфекция и иммунитет. 2018. Т. 8, № 3. С. 335–340. doi: 10.15789/2220-7619-2018-3-335-340

## Citation:

Turanov A.O., Andaev E.I., Nikitin A.Ya. Immune interlayer to tick-borne encephalitis virus in human population of transbaikalia as an indicator of natural foci activity // Russian Journal of Infection and Immunity = Infektsiya i immunitet, 2018, vol. 8, no. 3, pp. 335–340. doi: 10.15789/2220-7619-2018-3-335-340

## IMMUNE INTERLAYER TO TICK-BORNE ENCEPHALITIS VIRUS IN HUMAN POPULATION OF TRANSBAIKALIA AS AN INDICATOR OF NATURAL FOCI ACTIVITY

Turanov A.O.<sup>a</sup>, Nikitin A.Y.<sup>b</sup>, Andaev E.I.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Center of Hygiene and Epidemiology in Transbaikalian Territory of Rospotrebnadzor, Chita, Russian Federation

<sup>b</sup> Irkutsk Antiplague Research Institute, Irkutsk, Russian Federation

**Abstract.** Studying of immune interlayer value to tick-borne encephalitis virus in human population of the Transbaikalia Territory resulted from natural immunization of the healthy population in 31 Municipal areas in 2011–2016 is presented. Human selections were formed proportionally to the population size in the concrete human settlement among persons of the various age and professional groups living at this territory not less than 10 years and unvaccinated against tick-borne encephalitis virus. Total 4367 blood sera were investigated. Laboratory testing for antibodies of G class to tick-borne encephalitis virus in blood sera of the human population was performed by immune-enzyme analysis using a set of reagents “VektoVKE-IgG” of Joint-Stock Company “Vektor-Best” (Novosibirsk city). The monitoring data indicated the presence of natural immunity to tick-borne encephalitis virus in the human population. Mean annual level of immune interlayer in Municipal areas varied from 3.1 to 52.7% (in Transbaikalian Territory —  $13.1 \pm 0.51\%$ ). High level (from 20 to 52.7%) was characteristic for mountain-taiga-forest-steppe zone (Krasnochikoisky —  $23.8 \pm 3.36\%$ ; Uletovsky —  $52.4 \pm 4.48\%$ ; Gazimuro-Zavodsky —  $29.4 \pm 4.94\%$  districts) and mountain-tundra-taiga zone (Tungokochensky district —  $20.0 \pm 3.58\%$ ). In steppe zone the level of immune interlayer was lower and observed in districts with elements of south-taiga larch and pine forests. It was established that levels of the immune interlayer in human population living in mountain-taiga-forest-steppe and mountain-tundra-taiga zones authentically higher than in steppe area —  $t = 3.8$ ;  $P < 0.001$  and  $t = 2.27$ ;  $P < 0.05$ , respectively. Distinctions in the value of the immune interlayer between mountain-tundra-taiga and mountain-taiga-forest-steppe zones were non-authentic:  $t = 0.1$ ;  $P > 0.05$ . Active circulation of tick-borne encephalitis virus was accompanied by authentic ( $P < 0.01$ ) increase of the interlayer in persons with the virus antibodies in 2014–2016 ( $15.8 \pm 0.69\%$ ) in comparison with 2011–2013 ( $9.7 \pm 0.78\%$ ). Also it was noted in all landscape zones: in steppe zone the increase was to 42.8% ( $P > 0.05$ ); in mountain-taiga-forest-steppe — to 61.3% ( $P > 0.05$ ); in mountain-tundra-taiga — to 150.0% ( $P < 0.01$ ). It was not possible to reveal correlation between the recourse for medical aid and the value of immune interlayer in the population formed as a result of latent immunization. Results of the population immunity studying essentially expand our knowledge about the condition of the natural foci and dynamics of development of the epidemic processes in it, and can be used at planning of the preventive actions.

**Key words:** tick-borne virus encephalitis, immune interlayer, immune-enzyme analysis, natural focus.

Забайкальский край относится к числу территорий, эндемичных по клещевому вирусному энцефалиту (КВЭ), а по среднему многолетнему показателю край отнесен к группе со средним ( $3,0\text{--}8,4\%$ ) уровнем заболеваемости [5, 8]. Среди больных КВЭ достаточно высок процент очаговых форм — 35,7% от общего числа заболевших; обращает внимание высокий уровень летальности на фоне невысоких показателей заболеваемости [1]. Эпидемический процесс характеризуется цикличностью, обусловленной различными природными и антропогенными факторами, а также изменяющимися климатическими, социальными и экономическими условиями.

Изучение иммунной прослойки является важным звеном в установлении, подтверждении циркуляции вируса на данной территории, динамики эпизоотолого-эпидемиологической активности природных очагов, дает возможность определить ареал возбудителя инфекции, прогнозировать вероятный уровень заболеваемости. Результаты массового серологического обследования населения, которому в последнее время уделяется недостаточно внимания, позволяют получить представление об интенсивности эпидемического процесса при КВЭ, обусловленного возбудителем этой болезни [6, 10, 11].

Цель — изучение величины иммунной прослойки к вирусу клещевого энцефалита (КЭ) у населения на различных территориях Забайкальского края, сложившейся в результате естественной иммунизации при посещении природных очагов КВЭ.

### Материалы и методы

Контроль состояния иммунной структуры населения к вирусу КЭ является одним из мероприятий по обеспечению надзора за инфекциями, передающимися иксодовыми клещами, регламентированных санитарно-эпидемиологическими правилами [11]. В статье приведены данные Центра гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае о результатах ежегодного осеннего (октябрь) мониторинга естественного иммунитета к вирусу КЭ у здорового населения 31 муниципального района за 2011–2016 гг. Выборки людей формировались пропорционально численности населения в конкретном населенном пункте среди лиц различных возрастных и профессиональных групп, проживающих на территории не менее 10 лет, не привитых против КВЭ. При анализе полученных результатов определяли процент лиц с антителами к вирусу КЭ в каждом муниципальном районе.

Всего исследовано 4367 сывороток крови, в среднем в каждом районе ежегодно по 25 образцов.

Информация по обращаемости по поводу присасывания клещей за 2011–2016 гг. получена из медицинских организаций. Расчет числа пострадавших от присасывания клещей приведен в пересчете на 100 тыс. жителей.

Лабораторное исследование на наличие антител класса G к вирусу КЭ в сыворотках крови населения проводили в ИФА с использованием набора реагентов «ВектоВКЭ-IgG» ЗАО «Вектор-Бест» (г. Новосибирск) в соответствии с инструкцией изготовителя. Положительными считали пробы, в которых обнаруживали вирусспецифические антитела в разведении 1:100 и более.

Для статистической обработки данных использованы общепринятые показатели (среднее арифметическое и стандартная ошибка для случаев количественной изменчивости и при альтернативной вариации), а сравнение выборок проведено по критерию Стьюдента с применением пакета программного обеспечения Excel [4].

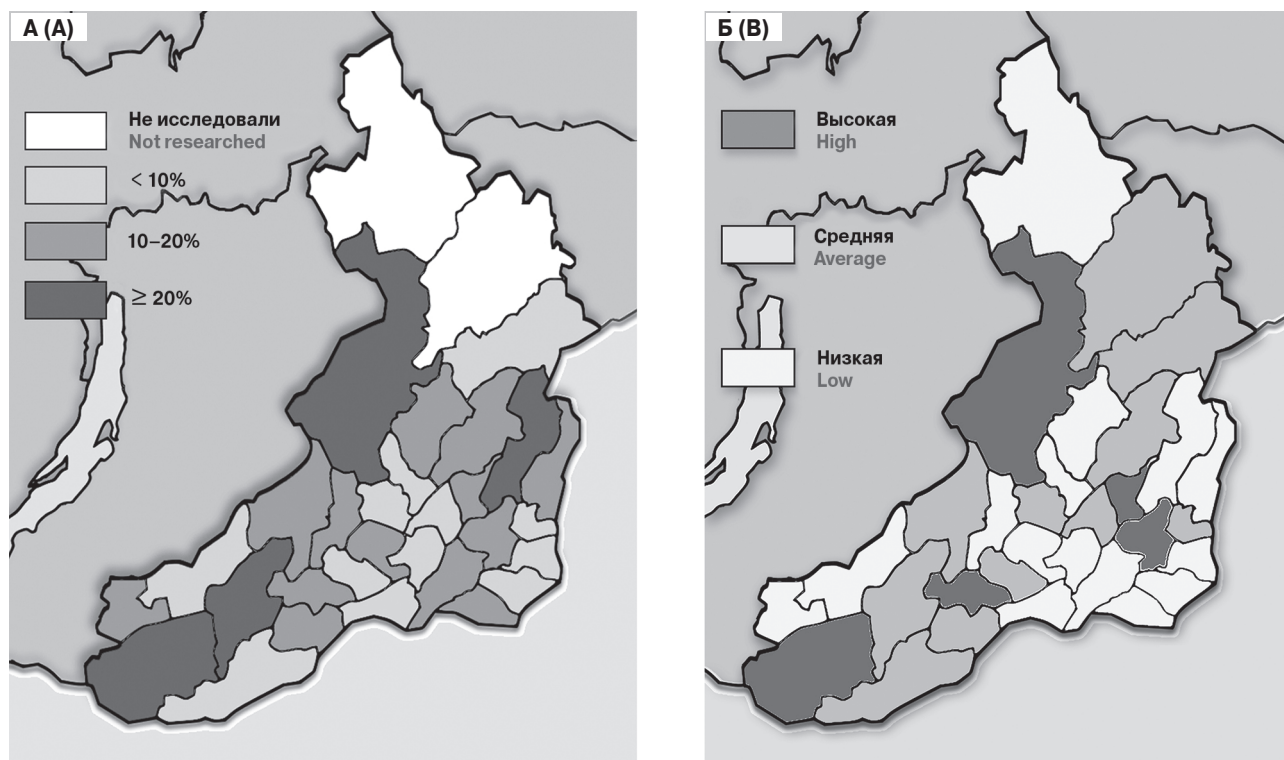
## Результаты

На территории Забайкалья выделяется 3 физико-географических области — Байкало-Джугдурская горно-таежная, Южно-Сибирская

горная и Центрально-Азиатская пустынно-степная [7]. Таежная зона — преобладающий тип ландшафта Забайкальского края. Значительная часть ее территории покрыта лесами. Читинский район расположен в зоне с преобладанием лесостепей в сочетании с сосновыми борами и южной тайгой. Севернее — зоны южной и средней тайги. Далее к востоку в Карымском, Шелопугинском и Балейском районах располагаются территории с преобладанием степей и лесостепей в сочетании с участками южной тайги. Красночикойский район целиком лежит в зоне с преобладанием южной тайги. Оловянинский и Борзинский — степные районы. На юге, в междуречье Борзи и Онона, раскинулась обширная Приононская равнина.

Полученные результаты свидетельствуют о наличии естественного иммунитета к вирусу КЭ у населения обследованных территорий. Установлено, что среднемноголетний уровень иммунной прослойки (СМУ) в муниципальных районах варьирует от 3,1 до 52,7% (в Забайкальском крае СМУ составил  $13,1 \pm 0,51\%$ ). Территориальное распространение и величина иммунной прослойки показана на рисунке. Величина иммунной прослойки территориально неоднородна.

Высокий СМУ — от 20 до 52,7% характерен для горно-таежно-лесостепной зоны (Красно-



**Рисунок. Величина и территориальное распространение иммунной прослойки к вирусу КЭ у здорового взрослого населения в Забайкальском крае в 2011–2016 гг. (А) и распределение муниципальных районов по обращаемости населения с присасыванием клещей (Б)**

Figure. The magnitude and the spatial distribution of the immune interlayer to TBE virus among healthy adult humans in the Transbaikalian Territory in 2011–2016 (A) and distribution of the Municipal districts of the humans appealability after tick bites (B)

**Таблица. Среднемноголетний уровень иммунной прослойки населения разных ландшафтных зон в 2011–2016 гг.**

Table. Average long-term level of immune segment of the population of the different landscape zones in 2011–2016

Исследуемые показатели The studied parameters	Ландшафтные зоны Landscape zones		
	горно-тундрово-таежная mountain tundra and taiga	горно-таежно-лесостепная mountain taiga-forest-steppe	степная steppe
Число исследований The number of studies	275	2923	1169
Число положительных сывороток The number of positive sera	40	417	115
Уровень иммунной прослойки населения, %±m The level of immune segment of the humans	14,5±2,13	14,3±0,65	9,8±0,87
Обращаемость пострадавших от присасывания клещей, ‰±m Uptake affected after tick bites	1124,8±519,12	685,6±112,58	423,8±133,88

чикийский — 23,8±3,36%; Улетовский — 52,4±4,48%; Газимуро-Заводский — 29,4±4,94% (районы), горно-тундрово-таежной зоны (Тунгокоченский район — 20,0±3,58%). В степной зоне уровень иммунной прослойки ниже и наблюдается в районах, где встречаются элементы южно-таежных лиственных и сосновых лесов. Но и здесь имеются территории с довольно высоким уровнем иммунной прослойки (Александр-Заводский — 20,0±4,34%, Борзинский — 11,3±2,50 районы). Величина иммунной прослойки от 10 до 20% отмечена в 13 районах в двух зонах в восточной, южной, западной и центральной частях края. Иммунная прослойка величиной от 3 до 10% установлена еще в 12 районах во всех трех ландшафтных зонах. Каларский и Тунгиро-Олекминский северные районы не обследовали, так как заболеваемость КВЭ на этих территориях не регистрируется. СМУ иммунной прослойки для каждой из ландшафтной зон представлен в таблице.

Установлено, что уровни иммунной прослойки населения, проживающего в горно-таежно-лесостепной и горно-тундрово-таежной зонах достоверно выше, чем в степной —  $t = 3,8$ ;  $P < 0,001$  и  $t = 2,27$ ;  $P < 0,05$  соответственно. Вместе с тем, различия в величине иммунной прослойки между горно-тундрово-таежной и горно-таежно-лесостепной зонами не достоверны:  $t = 0,1$ ;  $P > 0,05$ .

Нами проанализирована взаимосвязь двух факторов — обращаемости и величины иммунной прослойки у населения, проживающего на разных территориях края (рис.). Анализ распределения муниципальных районов Забайкальского края на группы с обращаемостью населения по поводу присасывания клещей в период с 2012 по 2016 гг. показал, что наиболее неблагоприятная обстановка по показателю «Число обращений на 100 тысяч населения» сложилась в зоне южной и средней тайги в сочетании с лесостепью, где расположены следу-

ющие районы: Дульдургинский (2109,3±341,1%), Шелопугинский (2058,2±296,7%), Тунгокоченский (1552,6±252,6%), Александр-Заводский (1119,5±166,5%).

К группе муниципальных районов со средней обращаемостью относятся 11 районов, причем они расположены во всех трех ландшафтных зонах. Муниципальные районы, характеризующиеся низкой обращаемостью, расположены преимущественно в степной зоне (15 районов). Сочетание высокого и среднего уровня иммунной прослойки с высокой обращаемостью с присасыванием клещей характерно для жителей, проживающих в следующих районах: Тунгокоченском, Красночикийском, Дульдургинском, Шелопугинском, Улетовском, Читинском, Александр-Заводском. Эти же районы характеризуются высокой и средней интенсивностью заражения КВЭ [5, 9].

Корреляцию между обращаемостью и величиной иммунной прослойки среди населения, образованной в результате латентной иммунизации, выявить не удалось.

## Обсуждение

Ранее В.И. Злобиным и О.З. Гориним [3] были обобщены данные обследования и математические расчеты по основным параметрам, в том числе величине иммунной прослойки у населения, что позволило осуществить ландшафтно-эпидемиологическое районирование Забайкалья по КВЭ. По результатам этой работы, для низкой интенсивности заражения величина иммунной прослойки составляла 3–3,4%; средней — 7,0%; повышенной — 10,6–13% (Даурский горно-таежный и подтаежный ландшафтно-эпидемиологический район). Исследованиями В.В. Погодиной, Н.Г. Бочковой и Л.С. Левиной в 1983–1985 гг. в Читинской области установлен уровень иммунной прослойки — до 67,7% [10]. По нашим данным в современный период высо-



кая интенсивность заражения КВЭ сохраняется в Красночикойском, Петровск-Забайкальском, Шелопугинском, Улетовском районах, расположенных в горно-таежно-лесостепной зоне, для которых характерна высокая (более 20%) и средняя (10–20%) величина иммунной прослойки.

Обнаружение специфических антител к вирусу КЭ свидетельствует о естественной иммунизации местного населения, длительно проживающего вблизи природных очагов и неоднократно подвергавшегося укусам клещей, а также возможному инфицированию при употреблении сырого молока коз (коров), на которых питались зараженные переносчики. Как правило, уровень иммунной прослойки оказывался выше на территориях с ежегодно регистрируемой заболеваемостью и значительно ниже там, где показатель повторяемости заболеваний ниже 0,4. Кроме того, наличие иммунной прослойки свидетельствует о продолжающемся эпидемическом процессе, который проявляется в виде клинически выраженных спорадических случаев заболеваний КВЭ. Выявление сероположительных к вирусу КЭ лиц среди населения неэндемичных территорий (Приаргунский, Калганский, Нерчинско-Заводский, Забайкальский, Ононский районы) может быть объяснено наличием инаппарантных форм КВЭ вследствие активности природного очага, возможными контактами населения с иксодовыми клещами при посещении природных очагов КВЭ на других территориях края, нельзя исключить и ложноположительные результаты лабораторной диагностики.

Активная циркуляция вируса КЭ сопровождалась достоверным ( $P < 0,01$ ) увеличением прослойки лиц с антителами к вирусу среди здорового взрослого населения края в 2014–2016 гг. (СМП  $15,8 \pm 0,69\%$ ) по сравнению с 2011–2013 гг. ( $9,7 \pm 0,78\%$ ). Причем, отмечено это во всех ландшафтных зонах: в степной — на 42,8% ( $P > 0,05$ ); в горно-таежно-лесостепной — на 61,3% ( $P > 0,05$ ); в горно-тундрово-таежной на 150,0% ( $P < 0,01$ ).

Между тем, при сравнении данных 2011–2013 гг. и 2014–2016 гг. по показателю обращаемости людей, пострадавших от присасывания клещей, в Забайкальском крае выявлено его достоверное снижение: с  $443,8 \pm 19,64$  до  $341,1 \pm 17,45\%$  соответственно;  $P < 0,05$ ). По трем ландшафтным зонам изменение величины СМП обращаемости с присасыванием клещей было разнонаправленным, но во всех случаях не значимым ( $P > 0,05$ ).

Одним из основных факторов, влияющих на уровень заболеваемости КВЭ, является обращаемость населения в лечебные учреждения по поводу присасывания клещей, случающегося при посещении природных и антропогенных очагов [2, 7]. Интенсивность заражения обусловлена частотой контактов с инфицированными переносчиками и влияет на величину иммунной прослойки, однако нам не удалось установить прямую связь между частотой контактов населения с клещами и уровнем иммунной прослойки.

## Заключение

Таким образом, изучение иммунной прослойки (естественного иммунитета) у здорового населения Забайкальского края показало, что практически на всей обследованной территории жители в той или иной степени контактируют с вирусом КЭ. Выраженные различия величины иммунной прослойки обусловлены ландшафтным разнообразием, при этом в каждой ландшафтной зоне интенсивность эпидемического процесса относительно стабильна. Более активно циркуляция вируса происходит в таежно-лесостепной зоне. Результаты изучения популяционного иммунитета населения существенно дополняют наши представления о состоянии природных очагов КВЭ и динамики развития эпидемических процессов, происходящих в них, и могут быть использованы при планировании профилактических мероприятий.

## Список литературы/References

1. Андаев Е.И., Трухина А.Г., Карань Л.С., Погодина В.В., Гамова Е.Г., Бочкова Н.Г., Борисова Т.И., Нагибина О.А., Вершинин Е.А., Сидорова Е.А. Клещевой энцефалит в Читинской области и этиология очаговых форм с летальным исходом // Бюллетень СО РАМН. 2007. Т. 126, № 4. С. 60–65. [Andaev E.I., Trukhina A.G., Karan L.S., Pogodina V.V., Gamova E.G., Bochkova N.G., Borisova T.I., Nagibina O.A., Vershinin E.A., Sidorova E.A. Tick-borne encephalitis in the Chita region and the etiology of focal forms with a fatal outcome. *Byulleten' Sibirskogo Otdeleniya Rossiiskoi Akademii Meditsinskikh Nauk = Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2007, vol. 126, no. 4, pp. 60–65. (In Russ.)]
2. Веригина Е.В., Симонова Е.Г., Черныявская О.П., Пакскина Н.Д. Современная эпидемиологическая ситуация и некоторые результаты мониторинга за клещевым энцефалитом в Российской Федерации // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2013. № 4 (71). С. 14–20. [Verigina E.V., Simonova E.G., Chernyavskaya O.P., Pakskina N.D. Contemporary epidemiological situation and some of the monitoring results for tick-borne encephalitis virus. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*, 2013, no. 4 (71), pp. 14–20. (In Russ.)]
3. Злобин В.И., Горин О.З. Клещевой энцефалит: этиология, эпидемиология и профилактика в Сибири. Н.: Наука, 1996. С. 65–80. [Zlobin V.I., Gorin O.Z. Kleshchevyy entsefalit: etiologiya, epidemiologiya i profilaktika v Sibiri [Tick-borne encephalitis: etiology, epidemiology and prevention in Siberia]. *Novosibirsk: Nauka*, 1996, pp. 65–80.]
4. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Элементарная биометрия. П.: ПетргУ, 2013. 110 с. [Ivanter E.V., Korosov A.V. Elementarnaya biometriya [Elementary biometrics]. *Petrozavodsk: Petrozavodskii Gosudarstvennyi Universitet*, 2013. 110 p.]

5. Ильин В.П., Андаев Е.И., Балахонов С.В., Носков А.К., Туранов А.О. Алгоритм классификации муниципальных образований субъекта Российской Федерации, основанный на оценке доверительного интервала заболеваемости клещевым вирусным энцефалитом (на примере Забайкальского края) // Бюллетень ВШЦ СО РАМН. 2013. № 6 (94). С. 115–121. [Il'in V.P., Andaev E.I., Balakhonov S.V., Noskov A.K., Turanov A.O. Algorithm classification of municipal unions of the Russian Federation region based on a confidential interval estimation of tick-borne encephalitis virus incidence (Transbaikalian Krai as an example). *Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo tsentra Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi Akademii meditsinskikh nauk = Bulletin of the East Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences*, 2013, no. 6 (94), pp. 115–121. (In Russ.)]
6. Лучинина С.В., Семенов А.И., Степанова О.Н., Погодина В.В., Герасимов С.Г., Щербинина М.С., Колесникова Л.И., Сулова Т.А. Вакцинопрофилактика клещевого энцефалита в Челябинской области: масштабы вакцинации, популяционный иммунитет, анализ случаев заболевания привитых // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2016. № 1 (86). С. 67–76. [Luchinina S.V., Semenov A.I., Stepanova O.N., Pogodina V.V., Gerasimov S.G., Shcherbinina M.S., Kolesnikova L.I., Suslova T.A. Vaccinal prevention of Tick-borne encephalitis in Chelyabinsk region: dynamics of vaccination, population immunity, analysis of TBE cases in vaccinated persons. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*, 2016, no. 1 (86), pp. 67–76. (In Russ.)]
7. Львов Д.К., Злобин В.И. Стратегия и тактика профилактики клещевого энцефалита на современном этапе // Вопросы вирусологии. 2007. Т. 52, № 5. С. 26–30. [Lvov D.K., Zlobin V.I. Prevention of tick-borne encephalitis at the present stage: strategy and tactics. *Voprosy virusologii = Problems of Virology*, 2007, vol. 52, no. 5, pp. 26–30. (In Russ.)]
8. Малая энциклопедия Забайкалья: Природное наследие. Гл. ред. Р.Ф. Гениатулин. Н.: Наука, 2009. 698 с. [Malaya entsiklopediya Zabaikal'ya: Prirodnoe nasledie. Gl. red. R.F. Geniatulin. N.: Nauka, 2009. 698 p.]
9. 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 эпидемического процесса в период устойчивого спада заболеваемости, эпидемиологическая ситуация в 2016 г., прогноз на 2017 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2017. № 1. С. 37–43. [Noskov A.K., Nikitin A.Y., Andaev E.I., Pakskina N.D., Yatsmenko E.V., Verigina E.V., Innokent'eva T.I., Balakhonov S.V. Tick-borne virus 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 infektsiy = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2017, iss. 1, pp. 37–43. doi: 10.21055/0370-1069-2017-1-37-43 (In Russ.)]
10. Погодина В.В., Щербинина М.С., Левина Л.С., Герасимов С.Г., Колясникова Н.М. Современные проблемы специфической профилактики клещевого энцефалита. Сообщение II: Особенности иммунитета в зоне доминирования сибирского подтипа возбудителя // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2015. № 6 (85). С. 65–73. [Pogodina V.V., Shcherbinina M.S., Levina L.S., Gerasimov S.G., Kolyasnikova N.M. Modern problems of tick-borne encephalitis specific prevention. Communication II: peculiarity of immunity in area with siberian subtype domination. *Epidemiologiya i vaksino profilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*, 2015, no. 6 (85), pp. 65–73. (In Russ.)]
11. Профилактика инфекций, передающихся иксодовыми клещами. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.1.3310-15. Утверждены и введены в действие с 26.02.2016 г. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 ноября 2015 г. № 78. Москва, 2016. URL: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293756/4293756502.htm> (25.05.2018)

**Авторы:**

**Туранов А.О.**, главный врач ФБУЗ Центр гигиены и эпидемиологии в Забайкальском крае, г. Чита, Россия;  
**Никитин А.Я.**, д.б.н., доцент, ведущий научный сотрудник зоолого-паразитологического отдела ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Иркутск, Россия;  
**Андаев Е.И.**, д.м.н., заместитель директора по общим вопросам и организационно-методической работе, заведующий лабораторией природно-очаговых вирусных инфекций ФКУЗ Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, г. Иркутск, Россия.

**Authors:**

**Turanov A.O.**, Chief Doctor of Center of Hygiene and Epidemiology in Transbaikalian Territory, Chita, Russian Federation;  
**Nikitin A.Ya.**, PhD, MD (Biology), Docent, Leading Researcher, Zoological and Parasitological Department, Irkutsk Antiplague Research, Irkutsk, Russian Federation;  
**Andaev E.I.**, PhD, MD (Medicine), Deputy Director for General Issues and Organizational and Methodological Activities, Head of the Laboratory of Natural Focal Viral Infections, Irkutsk Antiplague Research, Irkutsk, Russian Federation.

Поступила в редакцию 08.12.2017  
 Принята к печати 14.05.2018

Received 08.12.2017  
 Accepted 14.05.2018