

DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-131-138

УДК616.98:579.83

С.А. Рудакова¹, Н.А. Пенъевская^{1,2}, А.И. Блох^{1,2}, Д.А. Савельев¹, О.Е. Теслова¹, Н.Е. Канешова¹,
Н.В. Рудаков^{1,2}, Д.В. Транквилевский³**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ИКСОДОВЫМ КЛЕЩЕВЫМ БОРРЕЛИОЗАМ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2019 г. В СРАВНЕНИИ С ПЕРИОДОМ 2002–2018 гг.**¹ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций», Омск, Российская Федерация;²ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ, Омск, Российская Федерация; ³ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Москва, Российская Федерация

Цель – анализ эпидемиологической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской Федерации в 2019 г. в сравнении с периодом 2002–2018 гг. **Материалы и методы.** В статье использованы данные формы № 2 государственной статистической отчетности за 2002–2019 гг. и сведения, полученные Референс-центром по мониторингу за боррелиозами ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» из 74 субъектов России в 2019 г. Основной метод исследования – эпидемиологический с применением современных информационных технологий. **Результаты и обсуждение.** В России в 2019 г. зарегистрировано 8048 случаев заболеваний иксодовыми клещевыми боррелиозами (ИКБ) (5,48 ‰₀₀₀₀). Фактические показатели заболеваемости ИКБ в 2019 г. в целом по стране и по федеральным округам (ФО) в подавляющем большинстве случаев оказались в пределах доверительных границ величин, спрогнозированных методом линейной регрессии на основании изучения динамики эпидемического процесса в 2002–2018 гг. На протяжении 2002–2019 гг. устойчивая тенденция к росту показателей заболеваемости ИКБ наблюдается в Центральном ФО за счет 10 из 18 субъектов (Москва, а также Белгородская, Липецкая, Московская, Брянская, Воронежская, Курская, Рязанская, Тамбовская и Тульская области); в Южном ФО за счет Краснодарского края и Волгоградской области; в Северо-Кавказском ФО – за счет Ставропольского края. Несмотря на то, что в целом по Северо-Западному, Приволжскому и Уральскому ФО за последние 18 лет установилась тенденция снижения уровня заболеваемости ИКБ, в некоторых субъектах этих регионов наблюдается тренд к осложнению эпидемиологической ситуации (республики Коми и Чувашия, а также Пензенская область). При отсутствии выраженной тенденции к изменению показателей заболеваемости ИКБ в целом по Сибирскому и Дальневосточному ФО особого внимания требуют Кемеровская область – Кузбасс, Республика Тыва и Забайкальский край, где выявлен растущий тренд. В Уральском и Сибирском ФО доля безрительных форм среди лабораторно подтвержденных случаев ИКБ выше, чем в других регионах, что заслуживает дальнейшего изучения геновидовых особенностей популяций боррелий и их переносчиков. Эффективный контроль эпидемической ситуации по ИКБ в России возможен при условии совершенствования и сохранения, а для субъектов с установленной многолетней тенденцией роста заболеваемости – увеличения объемов профилактических мероприятий, а также усиления зоолого-эпидемиологического мониторинга активности и структуры природных очагов ИКБ.

Ключевые слова: иксодовые клещевые боррелиозы, заболеваемость.

Корреспондирующий автор: Пенъевская Наталья Александровна, e-mail: nap20052005@yandex.ru.

Для цитирования: Рудакова С.А., Пенъевская Н.А., Блох А.И., Савельев Д.А., Теслова О.Е., Канешова Н.Е., Рудаков Н.В., Транквилевский Д.В. Эпидемиологическая ситуация по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской Федерации в 2019 г. в сравнении с периодом 2002–2018 гг. *Проблемы особо опасных инфекций.* 2020; 3:131–138. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-131-138

Поступила 15.06.20. Отправлена на доработку 08.07.20. Принята к публ. 28.07.20.

S.A. Rudakova¹, N.A. Pen'evskaya^{1,2}, A.I. Blokh^{1,2}, D.A. Savel'ev^{1,2}, O.E. Teslova¹, N.E. Kaneshova¹,
N.V. Rudakov^{1,2}, D.V. Trankvilevsky³**Epidemiological Situation on Tick-Borne Borreliosis in the Russian Federation in 2019
Compared to the Period of 2002–2018**¹Omsk Research Institute of Natural Focal Infections, Omsk, Russian Federation;²Omsk State Medical University, Ministry of Health of the Russian Federation, Omsk, Russian Federation;³Federal Center of Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation

Abstract. Objective: to analyze the epidemiological situation on Ixodidae tick-borne borreliosis in the Russian Federation in 2019 in comparison with the period of 2002–2018. **Materials and methods.** The paper uses the data contained in Form No. 2 of the state statistical reporting for 2002–2019 and information obtained by the Reference Center for Monitoring Borreliosis of the Omsk Research Institute of Natural Focal Infections from 74 constituent entities of Russia in 2019. The main research method is epidemiological one with the use of modern information technologies. **Results and discussion.** In Russia, 8048 cases of tick-borne borreliosis (Lyme disease – LD) were recorded (5.48 ‰₀₀₀₀) in 2019. The actual indicators of the LD incidence for the whole country and federal districts (FD) in 2019 were within the confidence limits predicted with linear regression based on the study of the dynamics of the epidemic process in 2002–2018 in the vast majority of cases. A steady upward trend in the LD incidence was observed during 2002–2019 in the Central Federal District due to 10 out of 18 entities (Moscow, Belgorod, Lipetsk, Moscow, Bryansk, Voronezh, Kursk, Ryazan, Tambov, Tula regions); in the Southern Federal District because of the Krasnodar Territory and the Volgograd Region; in the North Caucasus Federal District – because of the Stavropol Territory. Despite the fact that a downward trend in the incidence of LD has been established over the past 18 years in the North-West, Volga and Ural Federal Districts, in some subjects

of these regions a trend towards an aggravation of the epidemiological situation is observed (the Komi Republic and Chuvashia, Penza Region). In the absence of a pronounced tendency to change in the incidence rate of LD in the Siberian and Far Eastern Federal Districts, Kemerovo Region-Kuzbass, the Republic of Tuva and the Trans-Baikal Territory where a growing trend has been identified require special attention. In the Ural and Siberian Federal Districts, the share of non-erythema forms among laboratory-confirmed cases of LD was higher than in other regions, which merits further study of the genome-specific features of borrelia populations and their carriers. Effective control of the LD epidemiological situation in Russia is possible provided that the control is improved and maintained, and the capacity of preventive measures and zoological-entomological monitoring of the activity and structure of the natural foci of LD is enhanced in the entities with the long-term tendency towards increase in the incidence of the disease.

Key words: Ixodidae tick-borne borrelioses, morbidity rates.

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

Corresponding author: Natalia A. Pen'evskaya, e-mail: nap20052005@yandex.ru.

Citation: Rudakova S.A., Pen'evskaya N.A., Blokh A.I., Savel'ev D.A., Teslova O.E., Kaneshova N.E., Rudakov N.V., Trankvilevsky D.V. Epidemiological Situation on Tick-Borne Borreliosis in the Russian Federation in 2019 Compared to the Period of 2002–2018. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 3:131–138. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-131-138.

Received 15.06.20. Revised 08.07.20. Accepted 28.07.20.

Rudakova S.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6262-129X>

Pen'evskaya N.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7220-4366>

Blokh A.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0756-2271>

Savel'ev D.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0920-0100>

Teslova O.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1897-5522>

Kaneshova N.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9572-7792>

Rudakov N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9566-9214>

Trankvilevsky D.V. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4896-9369>

Иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ, син.: болезнь Лайма, код по МКБ-10: А.69.2.; L90.4. Акродерматит хронический атрофический; M01.2. Артрит при болезни Лайма) – группа природноочаговых трансмиссивных спирохетозов, вызываемых определенными видами боррелий, передающихся человеку через присасывание иксодовых клещей и характеризующихся склонностью к затяжному хроническому течению [1]. Природные очаги ИКБ широко распространены на территории лесной ландшафтной зоны умеренного климатического пояса всего Северного полушария [2]. Ежегодно в мире регистрируют от 500 до 600 тыс. случаев ИКБ [3–5]. Болезнь Лайма на Европейском континенте – самая распространенная из всех клещевых трансмиссивных инфекций со средневзвешенной заболеваемостью 22 случая на 100 тыс. населения в год [5]. Не случайно с 2018 г. нейроборрелиоз Лайма включен в список болезней, контролируемых ECDC (Европейский центр профилактики и контроля заболеваний) [6].

В Российской Федерации ИКБ занимают ведущее место среди трансмиссивных природноочаговых инфекций по уровню заболеваемости и социально-экономическому ущербу [2, 7].

В ходе проведенной нами оценки динамики инцидентности ИКБ в течение 2002–2018 гг. [8] выявлена достоверная тенденция к снижению уровня заболеваемости для Северо-Западного (СЗФО) и Приволжского (ПФО) федеральных округов, в отличие от Центрального (ЦФО), Южного (ЮФО) и Северо-Кавказского (СКФО) федеральных округов, где отмечена достоверная тенденция к росту. Для Российской Федерации в целом, Уральского (УФО), Сибирского (СФО) и Дальневосточного (ДФО) федеральных округов установлено наиболее вероятное в ближайшей перспективе варьирование показателей заболеваемости в пределах доверительных

интервалов (DI_{95}) среднемноголетних значений. В половине из 26 субъектов России со среднемноголетним уровнем заболеваемости выше $6,5 \text{ }^0_{/0000}$ выявлен достоверный тренд на снижение инцидентности ИКБ. Исключение составили Кемеровская область и Республика Тыва, в которых установлена вероятность дальнейшего роста заболеваемости ИКБ. В группе из 15 субъектов России со среднемноголетним уровнем заболеваемости ИКБ от $2,9 \text{ }^0_{/0000}$ до $6,5 \text{ }^0_{/0000}$ примерно с равной частотой отмечали тенденцию как к росту, так и к снижению или отсутствию достоверного тренда изменения интенсивности эпидемического процесса. Для группы субъектов России со среднемноголетними показателями заболеваемости ИКБ менее $2,9 \text{ }^0_{/0000}$ выявлена высокая вероятность увеличения этого показателя в дальнейшем [8].

Цель – анализ эпидемиологической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской Федерации в 2019 г. в сравнении с периодом 2002–2018 гг.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили данные формы № 2 государственной статистической отчетности «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за 2002–2019 гг. и сведения, полученные Референс-центром по мониторингу за боррелиозами ФБУН «Омский НИИ природноочаговых инфекций» из 74 субъектов России в 2019 г. Анализ материала проведен стандартными методами вариационной статистики [9] с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Excel 2016 и STATISTICA 6.0 [10]. Для оценки связи между двумя количественными переменными рассчитывали непараметрический коэффициент корреляции τ (греч. – тау) Кендалла [10].

Результаты и обсуждение

За 2019 г. в России зарегистрировано 8048 случаев заболеваний ИКБ, что на 1567 больше по сравнению с 2018 г. Заболевания зафиксированы в 77 субъектах. Как и в предыдущем 2018 г., в 2019 г. 92 % всех случаев ИКБ пришлось на 5 федеральных округов (ФО), среди которых первые три места стабильно занимают ЦФО – 3514 случаев (44 %), СФО – 1169 (14 %) и ПФО – 1030 (13 %). В СЗФО, УФО, ДФО и ЮФО зарегистрировано соответственно 869 (11 %), 799 (10 %), 370 (4 %) и 244 (3 %) случаев ИКБ. Последнее место по числу заболевших занимает СКФО – 53 случая (1 %).

В структуре случаев ИКБ в целом по России доля ЦФО в 2019 г. увеличилась с 38 % в предшествующем году до 44 %. Уменьшились доли СФО (с 17 до 14 %), ПФО (с 15 до 13 %) и УФО (с 12 до 10 %). Доля остальных округов в структуре заболеваемости ИКБ в России не изменилась.

Показатель заболеваемости ИКБ в России за 2019 г. составил 5,48 случая на 100 тыс. населения (‰). По относительным показателям заболеваемости в 2019 г. первые четыре позиции занимают ЦФО (8,93 ‰), СФО (6,80 ‰), УФО (6,47 ‰) и СЗФО (6,22 ‰).

Увеличение показателя заболеваемости по сравнению с 2018 г. отмечено в ЦФО (с 5,28 до 8,93 ‰), ПФО (с 2,76 до 3,5 ‰), ДФО (с 3,78 до 4,51 ‰) и в меньшей мере СКФО (с 0,34 до 0,54 ‰). При этом снижение показателей инцидентности ИКБ наблюдается в СФО (с 7,72 до 6,80 ‰), УФО (с 7,47 до 6,47 ‰), ЮФО (с 1,70 до 1,48 ‰) и незначительно в СЗФО (с 6,26 до 6,22 ‰). В целом показатель заболеваемости ИКБ в России вырос по сравнению

с 2018 г. (с 4,58 до 5,48 ‰).

Показатели заболеваемости ИКБ в 2019 г. в целом по округам в подавляющем большинстве случаев оказались в пределах доверительных границ величин, спрогнозированных нами [8] на основании изучения динамики эпидемического процесса в 2002–2018 гг. (табл. 1).

Выявленные нами ранее тенденции развития эпидемического процесса ИКБ, рассчитанные по данным 2002–2018 гг. [8], сохранились и в 2019 г. (табл. 2).

На протяжении последних 18 лет устойчивая тенденция снижения показателей заболеваемости ИКБ наблюдается в СЗФО (Tсн.=3,5 %, R²=36,6, p=0,008) и ПФО (Tсн.=4,4 %, R²=58,0 %, p<0,001). СЗФО с первого места по среднемуголетним показателям заболеваемости ИКБ периода 2002–2018 гг. (СМП_{2002–2018}) переместился на четвертое место по показателям 2019 г., а ПФО – с четвертого на шестое место. В 2019 г. по сравнению с 2018 г. более четкой стала тенденция к снижению показателей заболеваемости в УФО (Tсн.=2,4 %, R²=26,7 %, p=0,028).

Устойчивая тенденция к росту инцидентности ИКБ сохранилась в ЦФО (Tпр.=4,1 %, R²=42,1 %, p=0,004), ЮФО (Tпр.=16,0 %, R²=82,6 %, p<0,001) и СКФО (Tпр.=16,8 %, R²=81,3 %, p<0,001). По среднемуголетним показателям заболеваемости ИКБ периода 2002–2018 гг. ЦФО занимал пятое место, а в 2019 г. – первое.

По абсолютному числу случаев ИКБ в ЦФО в 2019 г. лидируют Москва и Московская область (с показателями заболеваемости 13,36 ‰ и 8,65 ‰), где зарегистрировано 67 % всех случаев заболеваний. На 10 (из 18) территориях ЦФО отмечено увеличение показателей заболеваемости ИКБ в 2–4 раза

Таблица 1 / Table 1

Сравнение прогнозных и фактических показателей заболеваемости иксодовыми клещевыми боррелиозами в федеральных округах России в 2019 г.
Comparison of projected and actual incidence rates of Lyme disease in different Federal Districts of Russia in 2019

Территории / Territory	Прогнозные показатели на 2019 г. [5] Projected incidence rate for 2019 [5]		Фактические показатели в 2019 г. Actual incidence rate in 2019	
	среднее значение mean value	95 % ДИ 95 % CI	среднее значение mean value	95 % ДИ 95 % CI
Россия / Russia	4,55	2,88÷6,23	5,48	5,36÷5,60
ЦФО / CFD	6,24	3,76÷8,71	8,93	8,64÷9,23
СЗФО / NWFD	4,51	0,61÷8,41	6,22	5,81÷6,64
ЮФО / SFD	1,39	0,77÷2,02	1,48	1,30÷1,67
СКФО / NCFD	0,44	0,25÷0,63	0,54	0,39÷0,68
ПФО / VFD	2,61	0,23÷4,99	3,50	3,28÷3,71
УФО / UFD	6,63	2,66÷10,60	6,47	6,02÷6,92
СФО / Siberian FD	6,96	4,82÷9,10	6,80	6,41÷7,19
ДФО / FEFD	3,91	1,84÷5,98	4,51	4,05÷4,97

Примечание: прогнозные показатели с 95 % доверительными интервалами определяли на основании данных о заболеваемости за 2002–2018 гг. с использованием функции «Лист прогноза» в Excel 2016; 95 % доверительный интервал фактических показателей заболеваемости вычисляли по Вальду на основе распределения Пуассона.

Note: projected indicators with 95 % confidence intervals were calculated on the basis of morbidity data for 2002–2018 using the Prediction Sheet function in Excel 2016. The 95 % confidence intervals for actual incidence rates were calculated by Wald’s method on the basis of Poisson distribution.

Таблица 2 / Table 2

Характеристика линейных трендов динамики заболеваемости ИКБ в федеральных округах России за периоды 2002–2018 гг. и 2002–2019 гг.

Properties of linear trends of Lyme disease incidence in the Federal Districts of Russia in 2002–2018 and 2002–2019

Территории Territory	Показатель заболеваемости, ‰/ (ранг) Incidence rate, ‰/ (rank)		Темп пр./сн. в 2002–2018 гг., % Rate of increase/decrease in 2002–2018, %	Характеристика линии тренда $y=ax+b$ в 2002–2018 гг. Linear trend properties in 2002–2018			Темп пр./сн. в 2002–2019 гг., % Rate of increase/decrease in 2002–2019, %	Характеристика линии тренда $y=ax+b$ в 2002–2019 гг. Linear trend properties in 2002–2019		
	среднегодовой за 2002–2018 гг. long-term annual aver- age for 2002–2018	в 2019 г. in 2019		тенденция tendency	R ² , %	p		тенденция tendency	R ² , %	p
СЗФО NWFD	8,68 / (1)	6,22 / (4)	-3,5	↓	33,6	0,015	-3,5	↓	36,6	0,008
УФО UFD	8,63 / (2)	6,47 / (3)	-2,3	↔	22,3	0,056	-2,4	↓	26,7	0,028
СФО Siberian FD	7,32 / (3)	6,80 / (2)	-0,6	↔	5,4	0,370	-0,7	↔	6,8	0,296
ПФО VFD	4,99 / (4)	3,50 / (6)	-4,5	↓	56,2	<0,001	-4,4	↓	58,0	<0,001
ЦФО CFD	4,87 / (5)	8,93 / (1)	3,32	↑	31,4	0,019	4,1	↑	42,1	0,004
ДФО FEFD	4,12 / (6)	4,51 / (5)	-0,45	↔	1,2	0,670	-0,2	↔	0,3	0,819
ЮФО Southern FD	0,50 / (7)	1,48 / (7)	16,9	↑	79,3	<0,001	16,0	↑	82,6	<0,001
СКФО NCFD	0,18 / (8)	0,54 / (8)	18,1	↑	77,9	<0,001	16,8	↑	81,3	<0,001

Примечание: R² – коэффициент детерминации линии тренда, p – уровень статистической значимости для коэффициента наклона (a) линии тренда $y=ax+b$.

Note: R² – the coefficient of determination for the trend line, p – the level of statistical significance for the slope coefficient (a) of the trend line $y=ax+b$.

по сравнению со среднегодовыми показателями 2002–2018 гг. для данного субъекта. Наиболее высокие показатели зарегистрированы в Калужской области (23,15 ‰ – превышение СМП_{2002–2018} в 3,2 раза), в Москве (13,36 ‰ – превышение СМП_{2002–2018} в 2,5 раза) и Рязанской области (10,11 ‰ – превышение СМП_{2002–2018} в 4,2 раза). В четырех субъектах ЦФО (Смоленская, Белгородская, Тверская и Ивановская области) показатели заболеваемости ИКБ (4,64 ‰, 4,46 ‰, 4,46 ‰ и 2,25 ‰ соответственно) остались в пределах доверительных интервалов СМП периода 2002–2018 гг. На четырех административных территориях ЦФО в 2019 г. отмечено снижение показателей заболеваемости ИКБ в 1,7–3,0 раза по сравнению с СМП_{2002–2018}: Ярославская область – 6,49 ‰ (в 3 раза), Костромская область – 9,37 ‰ (в 2,2 раза), Владимирская и Липецкая области – 4,52 ‰ и 2,79 ‰ соответственно (в 1,7 раза).

В ЮФО в 2019 г. 49,6 % случаев ИКБ зарегистрировано в Краснодарском крае, 29,1 % – в Республике Крым, 8,2 % – в Ростовской области и 6,6 % – в Севастополе. Частота случаев ИКБ в пересчете на 100 тыс. населения составила: в Республике Крым – 3,71 ‰, Севастополе – 3,64 ‰, Краснодарском крае – 2,15 ‰, Республике Адыгея – 1,98 ‰.

В СКФО 69,8 % всех зарегистрированных случаев ИКБ приходится на Ставропольский край, в котором на протяжении последних 18 лет отмечена стабильная линейная тенденция роста показателей заболеваемости до 1,32 ‰ в 2019 г. (Тпр.=9,8 %,

R²=65 %, p<0,001).

В СЗФО максимальное количество случаев зарегистрировано в Санкт-Петербурге (358), что составляет 41 % от всего числа заболевших в округе. В Ненецком автономном округе случаев ИКБ, как и в предыдущие годы, не зарегистрировано. В большинстве субъектов СЗФО в 2019 г. сохраняется тенденция к снижению заболеваемости ИКБ, за исключением Новгородской области и Республики Коми, где отмечено повышение показателей в 1,3 и 2,3 раза соответственно по сравнению с СМП_{2002–2018} для данных субъектов (11,27 ‰ против 8,52 ‰ и 1,80 ‰ против 0,77 ‰ соответственно).

В ПФО в 2019 г. в большинстве субъектов наблюдается либо сохранение уровня заболеваемости в пределах ДИ₉₅ среднегодовых значений 2002–2018 гг., либо снижение соответствующего показателя на 100 тыс. населения в 1,5–4 раза относительно СМП_{2002–2018}, что поддерживает общую тенденцию снижения показателей заболеваемости в целом по округу. Однако в Пензенской (10,57 ‰) и Нижегородской (5,3 ‰) областях, а также в республиках Мордовия (3,87 ‰) и Чувашия (1,47 ‰) отмечено увеличение показателей заболеваемости ИКБ по сравнению с СМП_{2002–2018} для данных субъектов: в 2,8, 1,5, 1,7 и 2,7 раза соответственно.

В УФО максимальный уровень заболеваемости ИКБ отмечен в Свердловской (12,08 ‰) и Тюменской (6,96 ‰) областях, на которые приходится 65,3 % (522 из 799) и 13,1 % (105 из 799) от

всех случаев, зарегистрированных в округе. По показателям заболеваемости на 100 тыс. населения на третьем месте находится Курганская область (5,0^{0/0000}, 42 случая), а на четвертом – Челябинская область (3,01^{0/0000}, 105 случаев). По основным эндемичным территориям УФО имеет место снижение заболеваемости по сравнению со среднесезонными показателями 2002–2018 гг.: в Свердловской области – в 1,3 раза, в Челябинской области – в 1,8 раза, в Курганской области – в 1,5 раза. В Тюменской области, ЯНАО и ХМАО инцидентность ИКБ в 2019 г. осталась на уровне СМП 2002–2018 гг. данных субъектов.

В СФО 78,2 % случаев ИКБ (914 из 1169) зарегистрировано в Красноярском крае (31,7 %), Кемеровской области-Кузбассе (22 %), Новосибирской (14,1 %) и Томской (10,4 %) областях, показатели заболеваемости в которых составили соответственно 12,9^{0/0000}, 9,57^{0/0000}, 5,91^{0/0000} и 11,23^{0/0000}. В Томской области на протяжении 2002–2019 гг. сохраняется устойчивая тенденция снижения показателей заболеваемости ИКБ (Тсн.=8,5 %, R²=72 %, p<0,001), показатель заболеваемости в 2019 г. ниже СМП_{2002–2018} в 2,1 раза. Снижение заболеваемости ИКБ наблюдается в Красноярском крае (Тсн.=3,5 %, R²=49 %, p=0,003) и Иркутской области (Тсн.=2,73 %, R²=43,7 %, p=0,004). Самая высокая в СФО инцидентность ИКБ в 2019 г. зарегистрирована в Республике Тыва (16,71^{0/0000}), где, несмотря на более низкие по сравнению с 2018 г. показатели, сохраняется тенденция роста показателей заболеваемости ИКБ на протяжении 2002–2019 гг. (Тпр.=15,7 %, R²=67,5 %, p<0,001). В Кемеровской области показатель заболеваемости увеличился в 1,4 по сравнению со СМП_{2002–2018} при сохраняющейся устойчивой тенденции к росту (Тпр.=6,15 %, R²=63,4 %, p<0,001).

В ДФО в 2019 г. зарегистрировано 79,2 % случаев ИКБ (293 из 370): Приморский край – 39,7 %; Сахалинская область – 16,5 %; Забайкальский край – 15,7 %; Республика Бурятия – 7,3 %, где показатели заболеваемости составили соответственно: 7,70^{0/0000}, 12,45^{0/0000}, 5,42^{0/0000} и 2,74^{0/0000}. Уровень заболеваемости ниже среднего по России отмечен в Забайкальском (5,42^{0/0000}) и Хабаровском (5,28^{0/0000}) краях, а также в Еврейской автономной (3,73^{0/0000}) и Магаданской (0,70^{0/0000}) областях. Ни одного случая ИКБ не зарегистрировано в Чукотском автономном округе, Амурской области, Камчатском крае и Республике Саха (Якутия). Устойчивый рост показателей заболеваемости ИКБ на протяжении 2002–2019 гг. зафиксирован в Забайкальском крае (Тпр.=12,6 %, R²=68,5 %, p<0,001).

Факторы и группы риска. Существенную роль в заражении населения ИКБ играют сезонные факторы, определяющие активность клещей, что проявляется выраженной летней сезонностью заболеваемости на всех территориях. В ЦФО, СЗФО, ЮФО и ДФО заболеваемость населения ИКБ в 2019 г. регистрировалась с марта по ноябрь; в ПФО и СКФО –

с марта по октябрь. В УФО и СФО эпидемический сезон ИКБ являлся самым непродолжительным – с апреля по октябрь.

Гендерный состав заболевших ИКБ в 2019 г. характеризовался преобладанием лиц женского пола в ЦФО (63,9 %) и ЮФО (60,8 %), в то время как в остальных федеральных округах наблюдалось либо равное соотношение полов (СКФО), либо незначительное преобладание лиц мужского пола (в СЗФО – 50,8 %, УФО – 51,2 %, ПФО – 51,4 %, СФО – 53,2 %, ДФО – 55,7 %).

В целом по России среди заболевших ИКБ в 2019 г. доля сельского населения составила 16,0 % (1290/8048), показатель заболеваемости – 3,45 на 100 тыс. населения, что ниже общего показателя (5,48^{0/0000}). В структуре заболевших ИКБ доля сельского населения в целом по России составляет 16,03 %, варьируя по округам от 8,82 % в ЦФО до 26,8 % в СФО. Величина данного показателя в остальных регионах: ПФО – 26,21 %, ДФО – 22,70 %, СКФО – 20,75 %, ЮФО – 17,21 %, УФО – 15,8 %, СЗФО – 15,42 %. За исключением СФО, интенсивные показатели заболеваемости городского населения выше заболеваемости сельских жителей практически во всех федеральных округах. Максимальное (почти двукратное) превышение показателей заболеваемости ИКБ горожан над аналогичными показателями для сельского населения отмечено в ЦФО, ЮФО и СКФО.

Структура заболеваемости ИКБ населения России по возрастным группам характеризовалась в 2019 г. преобладанием возрастной группы 60–69 лет во всех округах, кроме ЮФО. При этом наименьший удельный вес имели возрастные группы до 1 года и 15–19 лет, что может быть связано с редким контактом этих групп населения с природными очагами. Среди всех округов в структуре заболевших ИКБ в 2019 г. наибольшая доля возрастных групп 2–6, 7–14, 15–19 и 20–29 лет зарегистрирована в СКФО (10; 10; 7,5 и 12,5 % соответственно). Возрастные группы 30–39 и 40–49 лет лидируют в структуре больных ИКБ в ЮФО (20,5 и 16,7 % соответственно). Наибольший удельный вес больных ИКБ в возрасте 50–59 лет отмечен в СЗФО (21,3 %), на втором месте ПФО (20,8 %), на третьем – ЦФО (20,2 %). Больные ИКБ в возрасте 60–69 лет в общей структуре больных в ПФО составили 30,2 %; ДФО – 22,5 %; ЦФО – 22,3 %; СЗФО – 22,2 %; УФО – 21,6 %; СФО – 21,1 %; СКФО – 20 %; ЮФО – 14,9 %. Доля заболевших ИКБ в возрасте 70 лет и старше в общей структуре больных в 2019 г.: в СЗФО – 15,7 %; УФО – 15,3 %; ЦФО – 13,8 %; ПФО – 13,5 %; ДФО – 12,5 %; СФО – 11,7 %; СКФО – 7,5 %; ЮФО – 5,1 %.

Среди детей в большинстве федеральных округов, за исключением СКФО и ЮФО, показатели заболеваемости в возрасте 0–17 лет (включительно) в 1,5–3,3 раза меньше общего показателя, рассчитанного на все население. Максимальные различия имели место в ЦФО (2,73^{0/0000} против 8,93^{0/0000}). В

СКФО заболеваемость ИКБ детей 0–17 лет составила 0,61 ‰ против 0,54 ‰ среди всего населения, в ЮФО – 1,13 ‰ против 1,48 ‰. Во всех ФО в 2019 г. максимальные показатели заболеваемости ИКБ среди детей отмечены в возрастной группе 3–6 лет, минимальные показатели – в группе детей до 1 года. Ни одного случая заболеваний ИКБ детей до 1 года не зарегистрировано в ЮФО, СКФО, ПФО и УФО.

В шести из восьми ФО показатель заболеваемости ИКБ детей 0–17 лет, проживающих в сельских поселениях, ниже аналогичного общего показателя для данной возрастной группы. В СФО заболеваемость ИКБ детей в сельской местности выше: 4,21 ‰ против 3,75 ‰ (общий показатель заболеваемости детей 0–17 лет); в ДФО эти показатели примерно равны – 2,42 ‰ и 2,40 ‰ соответственно.

В социальной структуре заболевших ИКБ в ЦФО, ПФО, СЗФО, УФО и СКФО наибольшую долю составляют пенсионеры и инвалиды (36,1; 41,0; 38,1, 41,2 и 27,5 % соответственно) (табл. 3). В ЮФО среди больных ИКБ больше всего безработных (32,1 %), в ДФО и СФО – работающих (42,1 и 34,3 % соответственно).

Согласно результатам эпидемиологических исследований, среди обстоятельств заражения во всех округах наиболее частыми (более 50 %) являлись выезды на дачу и базы отдыха, за исключением ЮФО (40,4 %) и СФО (45,9 %) (табл. 3).

Частота контактов населения с территориями,

где обитают переносчики, и зараженность последних – факторы, во многом определяющие уровень заболеваемости населения ИКБ [2]. Ранговое положение федеральных округов по показателям заболеваемости ИКБ в 2019 г. полностью совпадает с их ранговым положением по обращаемости населения по поводу присасывания клещей. Всего в 2019 г. в России зарегистрировано 522089 лиц, обратившихся за помощью по поводу присасывания клеща. В общей структуре обращаемости территории распределились следующим образом: ЦФО – 25 %; СФО – 24 %; ПФО – 18 %; УФО – 14 %; СЗФО – 12 %; ДФО – 4 %; ЮФО – 2 %; СКФО – 1 %.

Зараженность боррелиями клещей *I. persulcatus*, собранных с растительности в 2019 г., варьировала по округам от 12,1 % (в ПФО) до 31,0 % (в СФО), составляя в среднем 25,2 % (табл. 4). Частота выявления ДНК боррелий в клещах *I. persulcatus*, снятых с людей, составляла в среднем 27,8 %. Иксодовые клещи других видов, собранные в природных очагах, были инфицированы боррелиями в среднем в 4,6 %, а снятые с людей – в 17,9 % случаев.

Корреляционный анализ с использованием рангового коэффициента Кендалла выявил наличие прямой связи между показателями заболеваемости и зараженностью *I. persulcatus*, собранных с растительности ($\tau=0,1854$; $p<0,05$), с зараженностью *I. persulcatus*, снятых с людей ($\tau = 0,2243$; $p<0,05$), а также с зараженностью других видов клещей, снятых с людей ($\tau = 0,2396$; $p<0,05$).

Таблица 3 / Table 3

Распределение случаев заболеваний ИКБ в 2019 г. в федеральных округах России по социальным группам и обстоятельствам заражения, %

Distribution of Lyme disease cases in the Federal Districts of Russia in 2019 by social groups and the terms of infection, %

Регионы Regions	Социальные группы, % Social groups, %							Обстоятельства заражения, % Terms of infection, %					
	неорганизованные дети children not attending kindergarten	дети, посещающие ДДУ children attending kindergarten	школьники school children	студенты students	работающие working people	безработные unemployed	пенсионеры, инвалиды retired people, disabled people	сельская местность rural population	город urban population	выезд на дачу trips to country house	выезд на базу отдыха trips to the recreation centers	выезд за пределы области visits to other regions	не установлены not identified
ЦФО CFD	1,9	1,7	2,6	0,6	27,6	29,6	36,1	9,8	9,3	36,4	18,6	15,3	10,7
СФО Siberian FD	3,5	3,2	5,3	1,7	34,3	19,0	33,0	30,7	14,7	23,4	22,5	5,3	3,4
ПФО VFD	0,9	2,4	3,4	0,9	32,4	19,0	41,0	20,0	15,0	32,4	23,9	3,4	5,3
СЗФО NWFD	4,8	4,7	7,2	0,8	21,8	22,6	38,1	16,5	8,9	48,4	13,7	6,7	5,8
УФО UFD	1,3	4,1	5,9	1,5	29,8	16,2	41,2	11,2	10,2	33,2	32,1	7,4	5,9
ДФО FFD	3,9	3,6	5,0	1,4	42,1	13,2	30,7	13,2	6,1	35,4	43,6	1,8	0
ЮФО Southern FD	3,7	2,8	9,3	0,9	29,8	32,1	21,4	18,7	22,2	9,6	30,9	14,3	4,3
СКФО NCFD	5,0	5,0	10,0	7,5	25,0	20,0	27,5	7,5	35,0	22,5	32,5	2,5	0

Таблица 4 / Table 4

Сводные данные результатов ПЦР-индикации боррелий в иксодовых клещах, собранных с растительности и снятых с людей после присасывания в 2019 г.

Aggregated data of PCR-indication of borrelia in ticks collected from plants and removed from people after suction in 2019

Территории Territory	Иксодовые клещи, собранные с растительности Ticks collected from plants			Иксодовые клещи, снятые с людей Ticks, removed from people		
	всего исследовано (<i>I. persulcatus</i> / др. виды) total (<i>I. persulcatus</i> / other species)	обнаружена ДНК-боррелий borrelia DNA is identified in		всего исследовано (<i>I. persulcatus</i> / др. виды) total (<i>I. persulcatus</i> / other species)	обнаружена ДНК-боррелий borrelia DNA is identified in	
		абс. (<i>I. persulcatus</i> / др. виды) Number (<i>I. persulcatus</i> / other species)	% (<i>I. persulcatus</i> / др. виды) Percent (<i>I. persulcatus</i> / other species)		абс. (<i>I. persulcatus</i> / др. виды) Number (<i>I. persulcatus</i> / other species)	% (<i>I. persulcatus</i> / др. виды) Percent (<i>I. persulcatus</i> / other species)
ЦФО / CFD	887 / 6141	169 / 878	19,1 / 14,3	9604 / 32759	975 / 6936	10,2 / 21,2
СФО / Siberian FD	6902 / 12592	2139 / 410	31,0 / 3,3	27165 / 19766	7213 / 4790	26,6 / 24,2
ПФО / VFD	2281 / 5382	275 / 140	12,1 / 2,6	20995 / 26794	7649 / 3211	36,4 / 12,0
УФО / UFD	389 / 170	109 / 7	28,0 / 4,1	24081 / 533	6717 / 15	27,9 / 2,8
СЗФО / NWFD	1631 / 840	305 / 87	18,7 / 10,4	25678 / 8170	7522 / 1233	29,3 / 15,1
ДФО / FFD	3461 / 3152	923 / 64	26,7 / 2,0	5372 / 2048	1365 / 248	25,4 / 12,1
ЮФО / SFD	0 / 6090	0 / 358	0 / 5,9	125 / 4083	5 / 503	4,0 / 12,3
СКФО / NCFD	0 / 8969	0 / 40	0 / 0,5	0 / 997	0 / 91	0 / 9,1

Наибольший удельный вес лабораторно подтвержденных случаев ИКБ отмечен в ЦФО, СКФО и УФО (90,0; 87,5; и 87,1 % соответственно), наименьший – в ЮФО (55,4 %) и ДФО (56,7 %) (табл. 5).

При сопоставлении удельного веса лабораторно подтвержденных форм с удельным весом эритемных форм в общей структуре случаев ИКБ (табл. 5) обращает на себя внимание тот факт, что в УФО и СФО, в отличие от других регионов, у значительной части больных с лабораторно верифицированным диагнозом ИКБ отсутствовал патогномичный симптом этого заболевания – мигрирующая эритема. Возможно, это может быть связано с существованием геновидовых различий популяций возбудителей ИКБ, циркулирующих в природных очагах разных ландшафтно-географических зон на территории России.

В ходе изучения геновидового разнообразия боррелий в иксодовых клещах природных очагов юга Западной Сибири установлено наличие как

минимум четырех геновидов патогенных боррелий (*B. garinii*, *B. afzelii*, *B. bavariensis* и *B. miyamotoi*). Отмечена более частая встречаемость *B. garinii* по сравнению с *B. afzelii*. Частота выявления *B. garinii* и *B. afzelii* у клещей *I. persulcatus* и *I. pavlovskiy* не имела значимых отличий. Уровни инфицированности клещей *I. persulcatus* боррелиями *B. miyamotoi* существенно ниже (в 3,5 раза), чем геновидами *B. garinii* и *B. afzelii*. В клещах *D. reticulatus* выявлена ДНК *B. spielmanii* и *B. miyamotoi* [11]. Необходимо продолжение исследований по изучению геновидового разнообразия боррелий в переносчиках и роли луговых клещей *D. reticulatus* в циркуляции боррелий различных геновидов в природных очагах на территории Российской Федерации для оценки экологических особенностей различных видов возбудителей ИКБ и степени эпидемической опасности природных очагов данной инфекции.

Таким образом, эпидемическая ситуация по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской

Таблица 5 / Table 5

Удельный вес эритемных форм и лабораторно подтвержденных случаев ИКБ в федеральных округах России в 2019 г.

Percentage of erythematous forms and laboratory confirmed cases of Lyme disease in the Federal Districts of Russia in 2019

Федеральный округ / Federal District	Доля эритемных форм в общем числе случаев ИКБ, % Percentage of erythematous forms, %	Доля лабораторно подтвержденных случаев ИКБ, % Percentage of laboratory confirmed cases, %
Центральный ФО / Central FD	83,2±0,71	90,0±0,57
Северо-Западный ФО / North-Western FD	71,8±1,63	70,1±1,66
Северо-Кавказский ФО / North-Caucasian FD	90,0±4,74	87,5±5,23
Южный ФО / Southern FD	88,7±2,12	55,4±3,34
Приволжский ФО / Volga FD	76,6±1,63	68,3±1,79
Уральский ФО / Ural FD	57,4±1,80	87,1±1,22
Сибирский ФО / Siberian FD	48,6±1,42	79,9±1,14
Дальневосточный ФО / Far Eastern FD	67,6±2,80	56,7±2,96

Федерации продолжает оставаться напряженной. С 2002 по 2019 год наблюдается тенденция роста показателей заболеваемости ИКБ в ЦФО в 10 (из 18) субъектах (Москва, Белгородская, Липецкая, Московская, Брянская, Воронежская, Курская, Рязанская, Тамбовская и Тульская области); в ЮФО – в Краснодарском крае и Волгоградской области; в СКФО – в Ставропольском крае. Несмотря на то, что в целом по СЗФО, ПФО и УФО за последние 18 лет установилась тенденция снижения уровня заболеваемости ИКБ, в некоторых субъектах этих регионов наблюдается рост (республики Коми и Чувашия, а также Пензенская область).

При отсутствии тенденции изменения показателей заболеваемости ИКБ в целом по СФО и ДФО особого внимания требуют Кемеровская область-Кузбасс, Республика Тыва и Забайкальский край, где выявлен положительный тренд.

В УФО и СФО доля безэритемных форм среди лабораторно подтвержденных случаев ИКБ выше, чем в других регионах, что заслуживает дальнейшего изучения геновидовых особенностей популяции возбудителей и переносчиков.

Эффективный контроль эпидемической ситуации по ИКБ в России возможен при условии сохранения и совершенствования, а для субъектов со сложной эпидемической ситуацией – увеличения объемов профилактических мероприятий, усиления зоолого-эпидемиологического мониторинга активности и структуры природных очагов ИКБ.

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

Список литературы

- Carriveau A., Poole H., Thomas A. Lyme Disease. *Nurs Clin. North. Am.* 2019; 54(2):261–75. DOI:10.1016/j.cnur.2019.02.003.
- Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. Природно-очаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М.; 2013. 464 с.
- Глобальные меры по борьбе с переносчиками инфекции на 2017–2030 годы (Версия 5.4). Справочно-информационный документ для обсуждения на 70-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения. ВОЗ; 2017. 61 p. [Электронный ресурс]. URL: https://www.who.int/malaria/areas/vector_control/Draft-WHO-GVCR-2017-2030_RU.pdf (дата обращения 14.06.2020).
- Sykes R.A., Makiello P. An estimate of Lyme borreliosis incidence in Western Europe. *J. Public Health (Oxf)*. 2017; 39(1):74–81. DOI: 10.1093/pubmed/fdw017.
- Kuehn B.M. CDC estimates 300,000 US cases of Lyme disease annually. *JAMA*. 2013; 310(11):1110. DOI: 10.1001/jama.2013.278331.
- ECDC comment: European Commission updates communicable disease surveillance list – Lyme neuroborreliosis now under EU/EEA surveillance. 2018. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/ecdc-comment-european-commission-updates-communicable-disease-surveillance-list-lyme> (дата обращения 24.03.2020).
- Платонов А.Е., Авксентьев Н.А., Авксентьева М.В., Деркач Е.В., Платонова О.В., Титков А.В., Колясникова Н.М. Социально-экономическое бремя пяти природно-очаговых инфекций в Российской Федерации. *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. 2015; 8(1):47–56. DOI: 10.17749/2070-4909.2015.8.1.047-056.
- Рудакова С.А., Пенъевская Н.А., Рудаков Н.В., Пакскина Н.Д., Савельев Д.А., Блох А.И. Интенсивность и тенденции развития эпидемического процесса иксодовых клещевых боррелиозов в Российской Федерации в 2002–2018 гг. и прогноз на 2019 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2019; 2:22–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-22-29.
- Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ. Методы статистической обработки материала. Новосибирск: Наука-центр; 2011. 156 с.
- Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера; 2002. 312 с.
- Рудакова С.А., Теслова О.Е., Канешова Н.Е., Штрек С.В., Якименко В.В., Пенъевская Н.А. Геновидовое разнообразие боррелий в иксодовых клещах на территории юга Западной Сибири. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2019; 4:92–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-92-96.

References

- Carriveau A., Poole H., Thomas A. Lyme Disease. *Nurs Clin. North. Am.* 2019; 54(2):261–75. DOI:10.1016/j.cnur.2019.02.003.
- Korenberg E.I., Pomelova V.G., Osin N.S. Natural Focal Infections Transmitted by Ixodidae Ticks. М.; 2013. 464 p.
- [Global vector control measures for 2017-2030 (version 5.4). Background paper for discussion at the 70th world health Assembly]. WHO; 2017. 61 p. (Cited 14 June 2020). [Internet]. Available from: https://www.who.int/malaria/areas/vector_control/Draft-WHO-GVCR-2017-2030_RU.pdf.
- Sykes R.A., Makiello P. An estimate of Lyme borreliosis incidence in Western Europe. *J. Public Health (Oxf)*. 2017; 39(1):74–81. DOI: 10.1093/pubmed/fdw017.
- Kuehn B.M. CDC estimates 300,000 US cases of Lyme disease annually. *JAMA*. 2013; 310(11):1110. DOI: 10.1001/jama.2013.278331.
- ECDC comment: European Commission updates communicable disease surveillance list – Lyme neuroborreliosis now under EU/EEA surveillance. 2 Aug 2018 (cited 24 Feb 2020). [Internet]. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/ecdc-comment-european-commission-updates-communicable-disease-surveillance-list-lyme#_ftn1.
- Platonov A.E., Avksent'eva N.A., Avksent'eva M.V., Derkach E.V., Platonova O.V., Titkov A.V., Kolyasnikova N.M. [Social-economic burden of five natural focal infections in the Russian Federation]. *Farmakoekonomika. Sovremennaya Farmakoekonomika i Farmakoepidemiologiya [Pharmacoeconomics. Modern pharmacoeconomics and pharmacoepidemiology]*. 2015; (1):47-56. DOI: 10.17749/2070-4909.2015.8.1.047-056. (In Russ.)
- Rudakova S.A., Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Paksina N.D., Savel'ev D.A., Blokh A.I. [Intensity and trends in development of epidemic process of ixodes tick-borne borreliosis in the Russian Federation in 2002–2018 and forecast for 2019]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; (2):22–9. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-2-22-29.
- Savilov E. D., Astaf'ev V. A., Zhdanova S. N., Zarudnev E. A. [Epidemiological Analysis. Methods of Statistical Data Processing]. Novosibirsk: "Nauka-Tsentr"; 2011. 156 p.
- Rebrova O.Yu. [Statistical analysis of medical data. Using the STATISTICA application package]. Moscow: "Mediasphere"; 2000. 312 p.
- Rudakova S.A., Teslova O.E., Kaneshova N.E., Shtrek S.V., Yakimenko V.V., Penyevskaya N.A. Genospecific Diversity of Borrelia in Ixodes Ticks of the West Siberia. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; (4):92–6. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-4-92-96.

Authors:

Rudakova S.A., Teslova O.E., Kaneshova N.E., Savel'ev D.A. Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, 7, Mira Avenue, Omsk, 644080, Russian Federation. E-mail: mail@oniipi.org.
 Pen'yevskaya N.A., Blokh A.I., Rudakov N.V. Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections; 7, Mira Avenue, Omsk, 644080, Russian Federation; e-mail: mail@oniipi.org. Omsk State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Omsk, Russian Federation.
 Trankvilevsky D.V. Federal Center of Hygiene and Epidemiology. 19a, Varshavskoe Highway, Moscow, 117105, Russian Federation. E-mail: gse@mail.fcgie.ru.

Об авторах:

Рудакова С.А., Теслова О.Е., Канешова Н.Е., Савельев Д.А. Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций. Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, 7. E-mail: mail@oniipi.org.
 Пенъевская Н.А., Рудаков Н.В., Блох А.И. Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций; Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, 7; e-mail: mail@oniipi.org. Омский государственный медицинский университет; Российская Федерация, Омск.
 Транквилевский Д.В. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии. Российская Федерация, 117105, Москва, Варшавское шоссе д. 19а. E-mail: gse@mail.fcgie.ru.