

DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-46-53

УДК 616.98:579.834.114

С.А. Рудакова<sup>1</sup>, О.Е. Теслова<sup>1,2</sup>, Н.Е. Муталинова<sup>1,2</sup>, Н.А. Пенъевская<sup>1,2</sup>, Н.В. Рудаков<sup>1,2</sup>,  
Д.А. Савельев<sup>1,2</sup>, Ю.Ф. Кузьменко<sup>1</sup>

## ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ИКСОДОВЫМ КЛЕЩЕВЫМ БОРРЕЛИОЗАМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2021 г. И ПРОГНОЗ НА 2022 г.

<sup>1</sup>ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций», Омск, Российская Федерация;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Омск, Российская Федерация

В России в 2021 г. зарегистрировано 3875 случаев заболеваний иксодовыми клещевыми боррелиозами (ИКБ) (2,65 на 100 тыс. населения). По сравнению с 2020 г. снижение заболеваемости в 2021 г. произошло в 61 из 78 субъектов. За прошедший год наибольшее количество заболевших зарегистрировано в Центральном федеральном округе (ЦФО) – 1797 случаев, что составляет 46,4 % заболевших в России. На второй позиции по количеству случаев ИКБ находится Сибирский федеральный округ (СФО) – 616 заболевших (15,9 %), затем Уральский (УФО) – 445 случаев (11,5 %), Северо-Западный (СЗФО) – 418 (10,8 %), Приволжский (ПФО) – 388 (10 %). В Дальневосточном (ДФО) и Южном (ЮФО) федеральных округах зарегистрировано 134 (3,5 %) и 60 (1,5 % от общего числа случаев ИКБ) заболевших соответственно. Последнее место по количеству заболевших клещевыми боррелиозами в 2021 г. занимает Северо-Кавказский федеральный округ (СКФО), удельный вес которого в общей структуре заболевших в России составляет 0,4 % (зарегистрировано 17 случаев). При оценке многолетней динамики инцидентности ИКБ выявлена достоверная тенденция к снижению интенсивности эпидемического процесса для СЗФО, УФО и ПФО, в отличие от ЦФО и ЮФО, где отмечена достоверная тенденция к росту. Для Российской Федерации в целом, СФО, ДФО и СКФО наиболее вероятно в ближайшей перспективе варьирование показателей заболеваемости в пределах доверительных интервалов среднесрочных значений.

**Ключевые слова:** иксодовые клещевые боррелиозы (болезнь Лайма), заболеваемость.

Корреспондирующий автор: Рудакова Светлана Анатольевна, e-mail: svetruda@mail.ru.

Для цитирования: Рудакова С.А., Теслова О.Е., Муталинова Н.Е., Пенъевская Н.А., Рудаков Н.В., Савельев Д.А., Кузьменко Ю.Ф. Эпидемиологическая ситуация по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской Федерации в 2021 г. и прогноз на 2022 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2022; 2:46–53. DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-46-53

Поступила 21.04.2022. Принята к публ. 26.05.2022.

S.A. Rudakova<sup>1</sup>, O.E. Teslova<sup>1,2</sup>, N.E. Mutalinoва<sup>1,2</sup>, N.A. Pen'evskaya<sup>1,2</sup>, N.V. Rudakov<sup>1,2</sup>,  
D.A. Savel'ev<sup>1,2</sup>, Yu.F. Kuz'menko<sup>1</sup>

## Epidemiological Situation on Tick-Borne Borreliosis in the Russian Federation in 2021 and Forecast for 2022

<sup>1</sup>Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, Omsk, Russian Federation;

<sup>2</sup>Omsk State Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Omsk, Russian Federation

**Abstract.** 3875 cases of tick-borne borreliosis (TBB) (2.65 per 100000 of population) were recorded in Russia in 2021. Compared to 2020, 61 out of 78 constituent entities experienced a decrease in the incidence rate in 2021. Over the past year, the largest number of cases was registered in the Central Federal District (CFD) – 1797 cases, which is 46.4 % of cases in Russia. Second in the rank by the number of cases of TBB comes the Siberian FD (SFD) – 616 cases (15.9 %), followed by Ural FD – 445 cases (11.5 %), the North-Western FD – 418 (10.8 %), and the Volga FD – 388 (10 %). 134 (3.5 %) and 60 (1.5 % of the total number of cases of TBB) cases were registered in the Far Eastern and Southern Federal Districts, respectively. The last place is occupied by the North Caucasus Federal District (NCFD), where 17 cases were registered, the share of which in the total structure of cases in Russia is 0.4 %. When assessing the long-term dynamics of TBB incidence, a significant trend towards a decrease in the intensity of the epidemic process has been revealed for the North-Western FD, UFD and VFD, as opposed to the CFD and Southern FD, where a significant upward trend was noted. For the Russian Federation on the whole, the Siberian FD, FEFD and NCFD the variation in the incidence rates within the confidence intervals of the long-term annual average values is most likely to be observed in the near future.

**Key words:** Ixodidae tick-borne borrelioses (Lyme disease), morbidity rates.

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

Corresponding author: Svetlana A. Rudakova, e-mail: svetruda@mail.ru.

Citation: Rudakova S.A., Teslova O.E., Mutalinoва N.E., Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Savel'ev D.A., Kuz'menko Yu.F. Epidemiological Situation on Tick-Borne Borreliosis in the Russian Federation in 2021 and Forecast for 2022. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2022; 2:46–53. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2022-2-46-53

Received 21.04.2022. Accepted 26.05.2022.

Rudakova S.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6262-129X>  
Teslova O.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1897-5522>  
Mutalinoва N.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9572-7792>  
Pen'evskaya N.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7220-4366>

Rudakov N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9566-9214>  
Savel'ev D.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0920-0100>  
Kuz'menko Yu.F., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8267-7012>

Иксодовые клещевые боррелиозы (ИКБ, синонимы: Лайм-боррелиоз, болезнь Лайма, клещевой боррелиоз, боррелиоз Лайма) – группа инфекционных трансмиссивных природно-очаговых заболеваний, вызываемых бактериями рода *Borrelia* семейства *Spirochaetaceae*, передающихся клещами и характеризующихся поражением кожи, нервной системы, опорно-двигательного аппарата, сердца, имеющих склонность к хроническому и рецидивирующему течению [1, 2].

Возбудители ИКБ – различные геновиды боррелий, входящие в комплекс *Borrelia burgdorferi sensu lato*, включающий уже более 20 генотипов [3–5]. Этиологическая роль в развитии ИКБ доказана для *B. burgdorferi sensu stricto* (в Северной Америке и Европе), *B. afzelii*, *B. garinii*, *B. bavariensis* и *B. spielmanii* (в Евразии), а также для *B. miyamotoi*, имеющей генетическое сходство не только с боррелиями комплекса *Borrelia burgdorferi s.l.*, но и боррелиями клещевых возвратных лихорадок. Кроме того, имеются сообщения об обнаружении у пациентов *B. valaisiana*, *B. lusitaniae* и *B. bissettii* [6–9].

Установление видовой принадлежности возбудителя является важным аспектом при диагностике и лечении ИКБ. Генотипические особенности боррелий находят отражение в характере органных поражений, что обуславливает полиморфность клинической картины в зависимости от этиологии заболевания. Так, мигрирующая эритема наблюдается наиболее часто (до 90 %) при инфицировании *B. afzelii*, тогда как *B. garinii* обуславливает преимущественно поражение нервной системы (до 40 %). *B. burgdorferi sensu stricto* обуславливает преимущественное поражение опорно-двигательного аппарата. Кроме того, имеются убедительные доказательства, что часть безэритемных форм ИКБ связаны с *B. miyamotoi*, которая генетически ближе к боррелиям группы клещевых возвратных лихорадок, но передается иксодовыми клещами [10, 11].

Природные очаги ИКБ широко распространены в лесной ландшафтной зоне умеренного климатического пояса Северного полушария на Евро-Азиатском и Американском континентах [1, 2, 10, 11]. Переносчиками и основным резервуаром возбудителей ИКБ являются клещи рода *Ixodes*, в России основное эпидемическое значение имеют клещи *I. persulcatus* и *I. ricinus*, не исключается участие в поддержании циркуляции боррелий в природных очагах и других видов иксодовых клещей.

Относительная инцидентность ИКБ значительно различается как между странами, так и между регионами внутри стран. По данным ВОЗ, иксодовыми клещевыми боррелиозами ежегодно в мире (за пределами России) заболевает более 500 тыс. человек [10, 12]. Иксодовые клещи – переносчики боррелий встречаются в большинстве стран Европы, тем не менее они продолжают распространяться в новые регионы, а их численность увеличивается в известных эндемичных районах. Поэтому в

Европе ИКБ является самым распространенным из заболеваний, передающихся иксодовыми клещами. Инцидентность ИКБ составляет от 0,001 на 100 тыс. населения (Италия) до 632 на 100 тыс. населения (Швеция, графство Блекинге) [10].

В Российской Федерации на протяжении последних 19 лет эпидемиологическая ситуация по ИКБ остается напряженной, эта нозологическая форма находится на первом месте по распространенности и частоте регистрации среди группы инфекций, передаваемых клещами, при этом динамика заболеваемости в разных регионах имеет значительные особенности [13].

**Цель работы** – анализ эпидемиологической ситуации по иксодовым клещевым боррелиозам в Российской Федерации в 2021 г. и прогноз развития эпидемического процесса ИКБ на 2022 г.

В работе использованы данные формы № 2 государственной статистической отчетности за 2010–2021 гг. и сведения, полученные Референс-центром по мониторингу за боррелиозами ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» из субъектов РФ в 2021 г. При выполнении работы использованы эпидемиологические методы исследования с применением современных информационных технологий.

**Эпидемиологическая ситуация по ИКБ в Российской Федерации в 2021 г.** Согласно данным официальной статистики, всего в России в 2021 г. ИКБ заболело 3875 человек, что меньше прошлогоднего (4204 человека) количества заболевших на 327 случаев и ниже, чем в 2019 г. (8048 случаев) в 2,1 раза. Всего в течение анализируемого периода заболеваемость ИКБ регистрировалась в 69 из 85 субъектов России: во всех 18 субъектах Центрального федерального округа (ЦФО), в 9 из 11 субъектов Северо-Западного федерального округа (СЗФО) (кроме Ненецкого автономного округа и Мурманской области), в 5 из 8 субъектов Южного федерального округа (ЮФО) (кроме Республики Калмыкия, Астраханской области и г. Севастополя), в 2 (Ставропольский край, Республика Северная Осетия – Алания) из 7 субъектов Северо-Кавказского федерального округа (СКФО), во всех 14 субъектах Приволжского федерального округа (ПФО), во всех 6 субъектах Уральского федерального округа (УФО), во всех 10 субъектах Сибирского федерального округа (СФО) и в 5 из 11 субъектов Дальневосточного федерального округа (ДФО) (кроме Камчатского края, Республики Саха (Якутия), Еврейской автономной области, Амурской и Магаданской областей и Чукотского автономного округа).

В Ростовской области случаи ИКБ начали регистрировать только с 2012 г. (125 случаев за 8 лет), в Саратовской области – с 2011-го (30 случаев за 9 лет), в Республике Крым и г. Севастополе – с 2015-го (264 и 55 случаев за пять лет соответственно). В 9 субъектах Российской Федерации на протяжении последних 18 лет только в отдельные годы отмечены случаи заболеваний ИКБ: Республика Калмыкия – 1 случай,

Республика Адыгея – 36, Чеченская Республика – 21, Республика Дагестан – 9, Карачаево-Черкесская Республика – 4, Ненецкий автономный округ – 3, Республика Саха (Якутия) – 12, Магаданская область – 5, Камчатский край – 5 случаев. Поэтому тенденции развития эпидемического процесса определяли для территорий с ежегодно регистрируемой заболеваемостью ИКБ.

За 2021 г. наибольшее количество заболевших зарегистрировано в ЦФО – 1797 случаев, что составляет 46,4 % заболевших в России. На второй позиции по количеству случаев ИКБ находится СФО – 616 заболевших (15,9 %), затем УФО – 445 случаев (11,5 %), СЗФО – 418 (10,8 %), ПФО – 388 (10 %). В ДФО и ЮФО зарегистрировано 134 (3,5 %) и 60 (1,5 % от общего числа случаев ИКБ) заболевших соответственно. Последнее место по количеству заболевших клещевыми боррелиозами в 2021 г. занимает СКФО (зарегистрировано 17 случаев), удельный вес которого в общей структуре заболевших в России составляет 0,4 %.

Между федеральными округами и между субъектами, входящими в их состав, существуют заметные отличия по уровням заболеваемости и тенденциям развития эпидемического процесса ИКБ. Увеличение показателей заболеваемости ИКБ по сравнению с 2020 г. (рис. 1) отмечено в ПФО (с 0,98 до 1,33 на 100 тыс. населения), СЗФО (с 2,41 до 2,99 на 100 тыс. населения), СКФО (с 0,06 до 0,17 на 100 тыс. населения) и в меньшей степени в УФО (с 3,58 до 3,6 на 100 тыс. населения). В ЮФО количество случаев относительно предыдущего года увеличилось на 1, что не отразилось на относительном показателе инци-

дентности. При этом снижение показателей наблюдается в ЦФО (с 5,63 до 4,57 на 100 тыс. населения), ДФО (с 2,62 до 1,64 на 100 тыс. населения) и СФО (с 3,74 до 3,61 на 100 тыс. населения). В целом показатель заболеваемости ИКБ в России в период пандемии COVID-19 снизился: в 2020 г. – в 1,9 раза (2,86 против 5,48 на 100 тыс. населения), а в 2021 г. – в 1,9 раза относительно среднемноголетнего уровня (СМП<sub>2010–2019</sub>) (2,65 против 4,99 на 100 тыс. населения).

По сравнению с 2020 г. снижение заболеваемости в 2021 г. произошло в 61 из 78 субъектов. Учитывая ограничительные меры, введенные в связи с пандемией COVID-19, логично было бы предположить, что снижение заболеваемости могло быть связано с уменьшением интенсивности контактов населения с природными очагами. Это предположение проверено в ходе сравнительного анализа показателей заболеваемости ИКБ и обращаемости населения по поводу присасывания клещей в 2021 г. и в предыдущие годы.

Всего в 2021 г. в России зарегистрировано 453283 обратившихся по поводу присасывания клеща, что только на 8,3 % меньше СМП<sub>2013–2020</sub> (494337 человек). В 6 из 8 федеральных округов (ЦФО, СЗФО, ЮФО, СКФО, СФО и ДФО) отмечено снижение по сравнению с СМП<sub>2013–2020</sub> числа обратившихся по поводу присасывания клещей, тогда как в ПФО и УФО количество пострадавших от присасывания клещей выросло. Это может быть связано с невыполнением населением рекомендованных мер самоизоляции в период сезонной активности переносчиков.

При сравнении показателя заболеваемости ИКБ и обращаемости населения по поводу присасывания

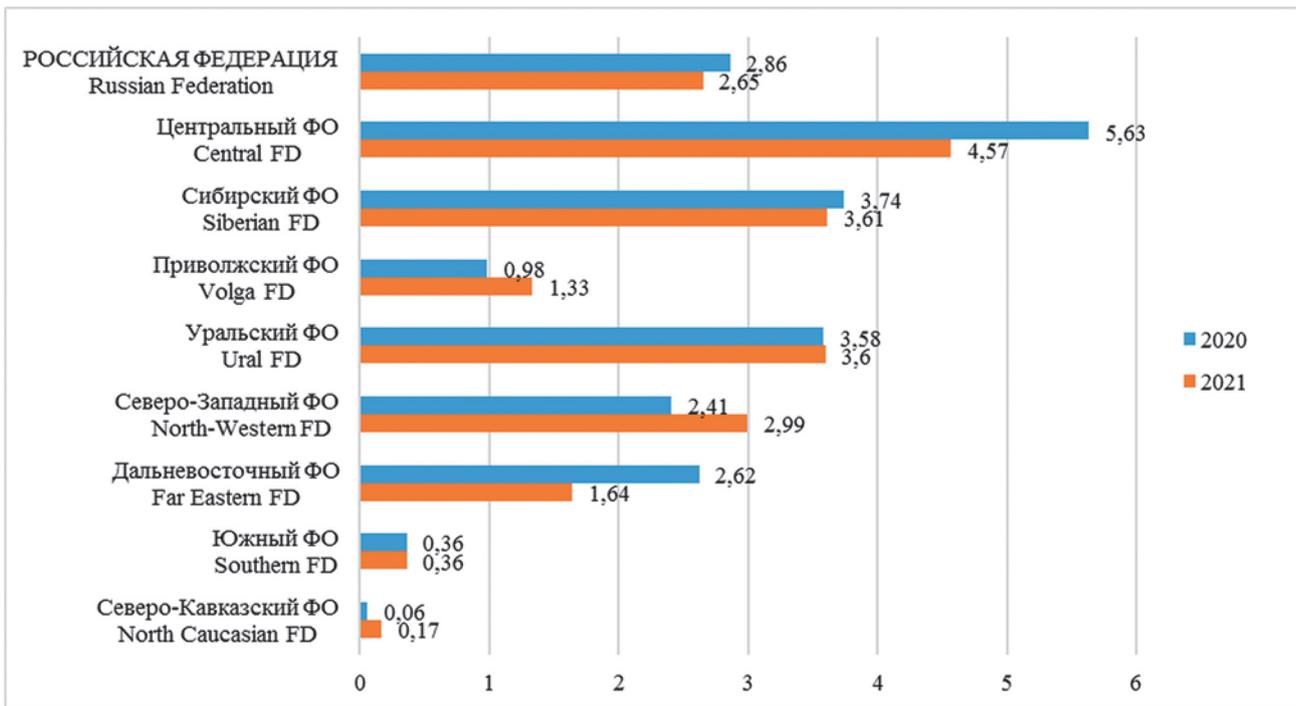


Рис. 1. Показатели заболеваемости ИКБ в 2020–2021 гг. в федеральных округах (ФО) Российской Федерации, на 100 тыс. населения

Fig. 1. The incidence rates of Ixodidae tick-borne borrelioses (ITBB) in the Federal Districts (FD) of the Russian Federation in 2020–2021, per 100 thousand of the population

клещей в относительных показателях за 2021 г. и предшествующие годы выявлено значительно большее снижение кратности заболеваемости ИКБ в 2021 г. по всем федеральным округам, чем кратность снижения частоты контактов населения с клещами. При этом в ПФО и УФО обращаемость населения по поводу присасывания клещей в 2021 г. была даже несколько выше среднегодовалого показателя при двукратном снижении показателей заболеваемости. Это означает, что снижение регистрируемой заболеваемости обусловлено не только снижением интенсивности контактов населения с природными очагами, но и другими факторами.

**Факторы и группы риска заболеваемости населения ИКБ.** Существенное значение в заражении населения ИКБ играют сезонные факторы, определяющие активность клещей, что проявляется выраженной летней сезонностью заболеваемости на всех территориях [1]. В ЦФО, СЗФО, ЮФО и ДФО заболеваемость населения ИКБ в 2021 г. регистрировалась с марта по ноябрь. В ПФО и СКФО заболеваемость населения ИКБ регистрировалась с марта по октябрь. В УФО и СФО эпидемический сезон ИКБ был самым непродолжительным – с апреля по октябрь (рис. 2).

Гендерный состав заболевших ИКБ в 2021 г. в целом по России характеризовался преобладанием лиц женского пола (54,7%), в основном за счет ЦФО (60,4%) и СЗФО (56,2%), в то время как в остальных федеральных округах наблюдалось либо равное соотношение полов (ПФО, ДФО), либо незначительное преобладание лиц мужского пола (УФО – 53,5%, СФО – 51,4%).

В структуре заболевших ИКБ доля сельского населения в целом по России составляет 21,0%, варьи-

руя по округам от 9,11% в ЦФО до 46,6% в СФО. Величина данного показателя в остальных регионах: ПФО – 29,05%, ДФО – 20,70%, СКФО – 20,75%, ЮФО – 17,21%, УФО – 26,05%, СЗФО – 13,6%. 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.

Структура заболеваемости ИКБ населения федеральных округов России по возрастным группам характеризовалась в 2021 г. преобладанием возрастной группы 60–69 лет во всех округах. При этом наименьший удельный вес имели возрастные группы до 1 года и 15–19 лет, что может быть связано с особенностями взаимодействия населения с природными очагами. Наибольший удельный вес больных ИКБ в возрасте 60–69 лет отмечен в СЗФО (27,2%), на втором месте – ПФО (26,7%), на третьем – СФО (22,4%), ЦФО (20,7%) и УФО (19,2%).

В социальной структуре заболевших ИКБ в России наибольшую долю составляют пенсионеры и инвалиды (37,9%) и в равных долях люди работоспособного возраста (работающие – 27,0% и безработные – 23,5%).

Согласно результатам эпидемиологических исследований, среди обстоятельств заражения во всех округах наиболее частыми (более 50%) были выезды на дачу и базы отдыха.

Частота контактов населения с переносчиками и их зараженность (рис. 3) – факторы, определяющие уровень заболеваемости населения ИКБ. В общей структуре обращаемости территории распределены

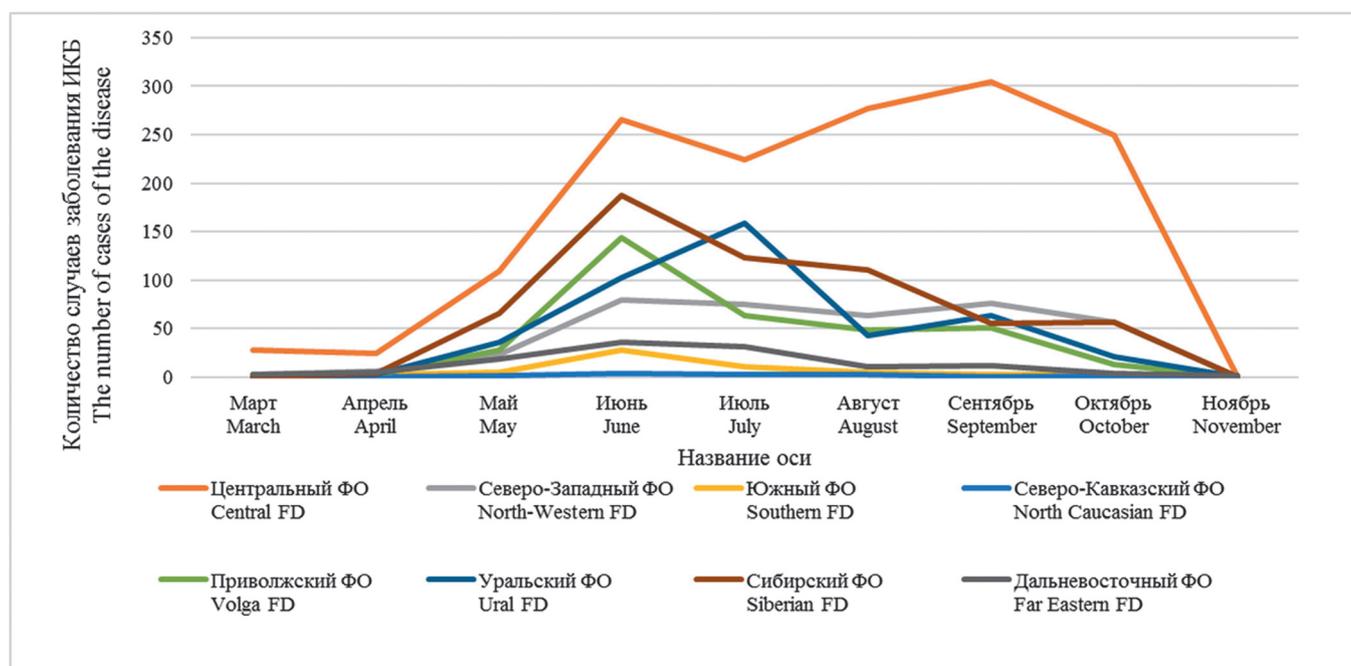


Рис. 2. Сезонность заболеваемости ИКБ в федеральных округах Российской Федерации в 2021 г.

Fig. 2. The seasonality of ITBBV incidence in the Federal Districts of the Russian Federation in 2021

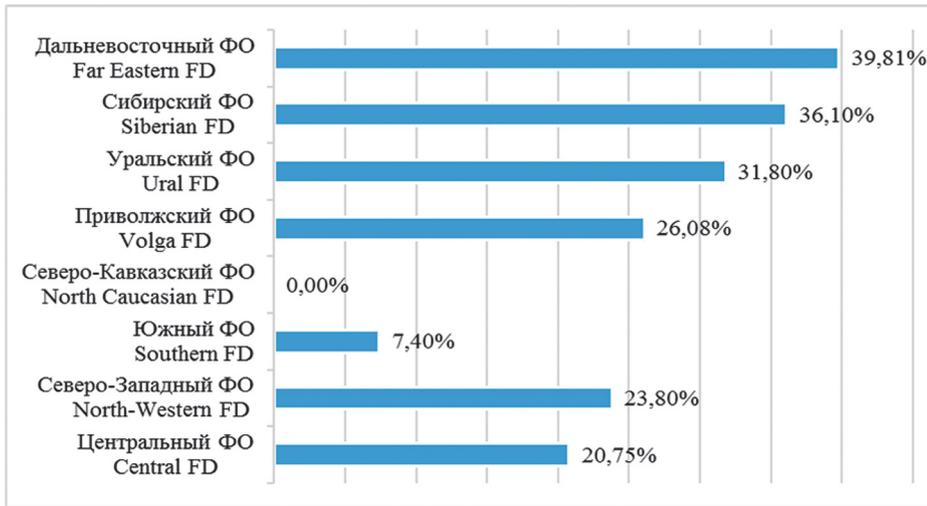


Рис. 3. Зараженность клещей *I. persulcatus* боррелиями в России в 2021 г.

Fig. 3. Infection of Ixodidae ticks, *I. persulcatus*, with *Borrelia* in Russia in 2021

лись следующим образом: СФО – 26 %, ПФО – 22 %, ЦФО – 19 %, УФО – 17 %, СЗФО – 11 %, ДФО – 3 %, ЮФО – 2 %, СКФО – 1 %.

Наибольший удельный вес лабораторно подтвержденных случаев ИКБ отмечен в УФО (90,6 %), ЦФО (80,2 %) и ЮФО (80,3 %), низкие показатели лабораторного подтверждения – в ДФО (62,8 %) и ПФО (65,8 %).

При сопоставлении данных показателей с долями эрitemных форм ИКБ 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 патогномоничный симптом этого заболевания – мигрирующая эритема. Данное обстоятельство позволяет судить о существовании геновидовых различий популяций возбудителей ИКБ, циркулирующих в природных очагах разных ландшафтно-географических зон на территории России.

**Тенденции развития эпидемического процесса ИКБ в федеральных округах РФ в 2010–2021 гг. и прогноз на 2022 г.** Прогнозирование развития

эпидемического процесса необходимо для рационального планирования проведения профилактических и противоэпидемических мероприятий. Один из методологических подходов к прогнозированию предполагает использование методики регрессионного анализа с построением линии многолетней тенденции и ее продолжение на ближайший период [14–16]. Очевидно, что при использовании регрессионного анализа точность прогноза выше при увеличении временного периода, предшествующего прогнозу. Поэтому для построения линии тренда анализировали динамику заболеваемости по округам за двенадцатилетний период (2010–2021 гг.). В таблице представлены результаты применения метода линейной регрессии для расчета темпов прироста или снижения заболеваемости. Для определения вероятных значений и доверительных интервалов (95 % ДИ) показателей заболеваемости по Российской Федерации в целом и по отдельным федеральным округам использовали функцию «Лист прогноза» в пакете прикладных программ Microsoft Excel 2016.

Тенденции развития эпидемического процесса иксодовых клещевых боррелиозов в федеральных округах Российской Федерации в 2010–2021 гг. и прогноз на 2022 г.

Epidemic process development trends as regards Ixodidae tick-borne borrelioses in the Federal Districts of the Russian Federation in 2010–2021 and forecast for 2022

Территории Territories	Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения The incidence rates of Lyme disease per 100 thousand of the population		Темп сн./пр.-2010–2021, % Decrement/increment rates in 2010–2021, %	Линейный тренд Linear trend	Прогноз на 2022 г. Forecast for 2022	
	СМП <sub>2010–2021</sub> Long-term averages <sub>2010–2021</sub>	в 2021 г. in 2021			Среднее значение Mean value	ДИ (расчет в Excel 2016) CI (calculation in Excel 2016)
ЦФО / CFD	5,71	4,57	1,13	↑	5,54	3,47÷7,62
СЗФО / NWFD	6,55	2,99	–8,02	↓	2,55	0,02÷5,07
ЮФО / SoFD	0,79	0,36	5,61	↑	1,07	0,22÷1,92
СКФО / NCFD	0,32	0,17	–0,79	↔	0,02	–0,26÷0,3
ПФО / VFD	3,48	1,33	–9,02	↓	1,86	0,83÷2,9
УФО / UFD	7,11	3,6	–7,17	↓	3,27	–1,07÷7,6
СФО / SiFD	6,64	3,61	–4,82	↓	3,15	1,09÷5,21
ДФО / FEFD	3,78	1,64	–3,1	↓	2,76	0,94÷4,58
РФ / RF	4,62	2,65	–4,17	↓	3,03	1,63÷4,42

Среднегодовалый показатель заболеваемости ИКБ в России за последние 12 лет (СМП<sub>2010–2021</sub>) составил 4,62 на 100 тыс. населения с умеренным среднегодовым темпом снижения (Тсн.), равным 4,17 % (рис. 4). При оценке динамики инцидентности ИКБ статистически значимая выраженная тенденция к снижению регистрируемой заболеваемости ИКБ выявлена для УФО (Тсн.=7,17 %), ПФО (Тсн.=9,02 %) и СЗФО (Тсн.=8,02 %); умеренная значимая тенденция снижения – в СФО (Тсн.=4,82 %) и ДФО (Тсн.=3,1 %). Методом линейной регрессии выявлена выраженная статистически значимая тенденция роста заболеваемости ИКБ в ЮФО (Тпр.=5,61 %), а умеренно значимая тенденция роста зафиксирована в ЦФО (1,13 %). Для СКФО отмечен незначительный темп снижения (Тсн.=–0,17 %), но так как это значение входит в референсный интервал отсутствия тенденции (от 0 до 1 %), то можно сделать вывод о стабильной заболеваемости, уровень которой в ближайшей перспективе будет варьировать в пределах среднегодовых значений.

Кроме того, определены тенденции развития эпидемического процесса ИКБ среди субъектов федеральных округов. Выявлена **выраженная статистически значимая тенденция роста** заболеваемости на протяжении периода 2010–2021 гг.: в 4 субъектах ЦФО – Брянская (Тпр.=9,7 %), Воронежская (Тпр.=12,79 %), Рязанская (Тпр.=9,05 %) и Тульская (Тпр.=9,34 %) области; в 3 субъектах ЮФО – Республика Адыгея (Тпр.=6,15 %), Волгоградская (Тпр.=9,23 %) и Ростовская (Тпр.=13,32 %) области; в 2 субъектах ПФО – Чувашская Республика (Тпр.=9,16 %) и Саратовская область (Тпр.=15,79 %);

и в 1 субъекте ДФО, находящемся до 2019 г. в составе СФО, – Республика Бурятия (Тпр.=7,31 %).

**Умеренная** (Тпр. – от 1,1 до 5 %) **тенденция роста** заболеваемости ИКБ за 2010–2021 гг. выявлена: в 5 субъектах ЦФО – г. Москва (Тпр.=3,45 %), Белгородская (Тпр.=1,25 %), Ивановская (Тпр.=4,26 %), Калужская (Тпр.=3,74 %) и Курская (Тпр.=2,75 %) области; в 1 субъекте ЮФО – Республика Крым (Тпр.=1,65 %); в 1 субъекте ПФО – Пензенская область (Тпр.=2,37 %); в 2 субъектах ДФО – Забайкальский край (Тпр.=1,14 %), находящийся до 2019 г. в составе СФО, и Еврейская автономная область (Тпр.=2,73 %).

Статистически значимая **выраженная тенденция к снижению** заболеваемости ИКБ на протяжении последних 12 лет установлена: в 5 субъектах ЦФО – Владимирская (Тсн.=10,79 %), Костромская (Тсн.=6,83 %), Липецкая (Тсн.=9,78 %), Смоленская (Тсн.=8,9 %) и Ярославская (Тсн.=10,31 %) области; в 7 субъектах СЗФО – Республика Коми (Тсн.=5,7 %), Псковская (Тсн.=22,16 %), Калининградская (Тсн.=8,22 %), Ленинградская (Тсн.=17,19 %), Вологодская (Тсн.=8,61 %), Новгородская (Тсн.=5,62 %) и Архангельская (Тсн.=8,83 %) области; в 1 субъекте ЮФО – г. Севастополь (Тсн.=14,75 %); в 5 субъектах ПФО – Кировская область (Тсн.=9,54 %), Пермский край (Тсн.=12,03 %), Удмуртская Республика (Тсн.=14,78 %), Республика Марий Эл (Тсн.=10,64 %), Республика Татарстан (Тсн.=5,51 %); в 6 субъектах СФО – Омская область (Тсн.=7,91 %), Республика Хакасия (Тсн.=10,78 %), Новосибирская (Тсн.=8,19 %), Иркутская (Тсн.=8,22 %) области, Алтайский край (Тсн.=5,64 %) и Республика Тыва

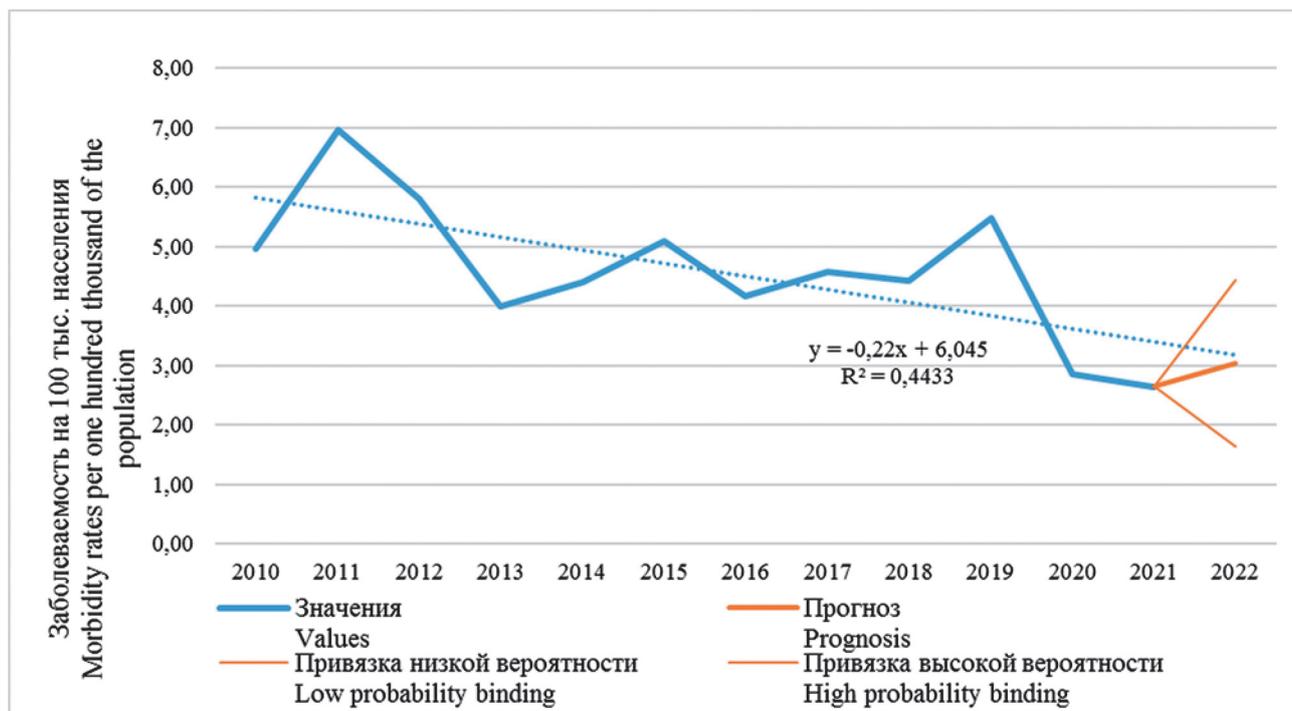


Рис. 4. Динамика заболеваемости иксодовыми клещевыми боррелиозами в Российской Федерации за период 2010–2021 гг. и прогноз на 2022 г.

Fig. 4. Dynamics of Ixodidae tick-borne borrelioses morbidity in the Russian Federation for the period of 2010–2021 and forecast for 2022

(Тсн.=6,6 %); в 1 субъекте ДФО – Амурская область (Тсн.=10,32 %); в 5 из 6 субъектов УФО (кроме Тюменской области, где заболеваемость стабильна) – Свердловская (Тсн.=7,52 %), Курганская (Тсн.=10,23 %) и Челябинская (Тсн.=8,06 %) области, Ханты-Мансийский (Тсн.=6,37 %) и Ямало-Ненецкий (Тсн.=7,27 %) автономные округа.

Выявлена умеренная (Тсн. – от 1,1 до 5 %) тенденция снижения эпидемического процесса ИКБ: в 2 субъектах ЦФО – Орловская (Тсн.=1,55 %) и Тверская (Тсн.=3,07 %) области; в 3 субъектах СЗФО – Республика Карелия (Тсн.=3,06 %), Мурманская область (Тсн.=2,5 %) и г. Санкт-Петербург (Тсн.=4,79 %); в 1 субъекте СКФО – Ставропольский край (Тсн.=1,8 %); в 4 субъектах ПФО – Республика Башкортостан (Тсн.=2,14 %), Республика Мордовия (Тсн.=4,35 %), Нижегородская (Тсн.=4,32 %) и Самарская (Тсн.=1,38 %) области; в 2 субъектах СФО – Красноярский край (Тсн.=5,14 %) и Томская область (Тсн.=4,55 %); в 4 субъектах ДФО – Камчатский (Тсн.=4,81 %), Приморский (Тсн.=2,76 %), Хабаровский (Тсн.=4,85 %) края и Сахалинская область (Тсн.=3,19 %).

Для остальных субъектов Российской Федерации статистически значимые линейные тренды изменения уровня заболеваемости ИКБ на протяжении последних 12 лет отсутствуют.

Прогнозируемый показатель заболеваемости ИКБ в 2022 г. на 100 тыс. населения составит: для России в целом – 3,03 (1,63÷4,42); ЦФО – 5,54 (3,47÷7,62); СЗФО – 2,55 (0,02÷5,07); ЮФО – 1,07 (0,22÷1,92); СКФО – 0,02 (–0,26÷0,3); ПФО – 1,86 (0,83÷2,9); УФО – 3,27 (–1,07÷7,6); СФО – 3,15 (1,09÷5,21); ДФО – 2,76 (0,94÷4,58).

Таким образом, в пяти из восьми федеральных округов наблюдается тенденция к снижению уровня заболеваемости ИКБ, в отличие от центральных и южных территорий европейской части России (ЦФО, ЮФО и СКФО).

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

#### Список литературы

1. Коренберг Э.И. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами в лесной зоне, и стратегия их профилактики: изменение приоритетов. *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2013; 5:7–17.
2. 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.
3. Рудакова С.А., Теслова О.Е., Канешова Н.Е., Штрек С.В., Якименко В.В., Пеньевская Н.А. Генетическое 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.
4. Stanek G., Wormser G.P., Gray J., Strle F. Lyme borreliosis. *Lancet*. 2012; 379(9814):461–73. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60103-7.
5. Wang G. *Borrelia burgdorferi* and other *Borrelia* species. In: Tang Y.W., Sussman M., Liu D., Poxton I.R., Schwartzman J., editors. *Molecular Medical Microbiology*. 2nd edition. Boston: Academic Press; 2015. Vol. 3. P. 1867–909. DOI: 10.1016/B978-0-12-397169-2.00104-9.

Academic Press; 2015. Vol. 3. P. 1867–909. DOI: 10.1016/B978-0-12-397169-2.00104-9.

6. Wang G., Liveris D., Mukherjee P., Jungnick S., Margos G., Schwartz I. Molecular typing of *Borrelia burgdorferi*. *Curr. Protoc. Microbiol.* 2014; 34(1):12C.5.1–31. DOI: 10.1002/9780471729259.mc12c05s34.
7. Sprong H., Azagi T., Hoornstra D., Nijhof A.M., Knorr S., Baarsma M.E., Hovius J.W. Control of Lyme borreliosis and other Ixodes ricinus-borne diseases. *Parasit. Vectors*. 2018; 11(1):145. DOI: 10.1186/s13071-018-2744-5.
8. Estrada-Peña A., Cutler S., Potkonjak A., Vassier-Tussaut M., Van Bortel W., Zeller H., Fernández-Ruiz N., Mihalca A.D. An updated meta-analysis of the distribution and prevalence of *Borrelia burgdorferi* s.l. in ticks in Europe. *Int. J. Health Geogr.* 2018; 17(1):41. DOI: 10.1186/s12942-018-0163-7.
9. Steere A.C., Strle F., Wormser G.P., Hu L.T., Branda J.A., Hovius J.W., Li X., Mead P.S. Lyme borreliosis. *Nat. Rev. Dis. Primers*. 2016; 2:16090. DOI: 10.1038/nrdp.2016.90.
10. 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.
11. Манзеник И.Н., Манзеник О.Ю. Клещевые боррелиозы (болезнь Лайма). Кольцово; 2005. 85 с.
12. Глобальные меры по борьбе с переносчиками инфекций на 2017–2030 гг. (версия 5.4). Справочно-информационный документ для обсуждения на 70-й сессии Всемирной ассамблеи здравоохранения. ВОЗ; 2017. [Электронный ресурс]. URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274856/A70\\_26Rev1-ru.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274856/A70_26Rev1-ru.pdf).
13. Рудакова С.А., Пеньевская 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.
14. Савилов Е.Д., Астафьев В.А., Жданова С.Н., Заруднев Е.А. Эпидемиологический анализ. Методы статистической обработки материала. Новосибирск: Наука-центр; 2011. 156 с.
15. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: МедиаСфера; 2000. 312 с.
16. Ланг Т.А., Сесик М. Как описывать статистику в медицине. Руководство для авторов, редакторов и рецензентов. М.: Практическая медицина; 2011. 477 с.

#### References

1. Korenberg E.I. [Infections transmitted by ticks in the forest area and the strategy of their prevention: change of priorities]. *Epidemiologiya i Vaksino profilaktika [Epidemiology and Vaccinal Prevention]*. 2013; (5):7–17.
2. Platonov A.E., Avksent'ev 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]. *Farmakoeconomika. Sovremennaya Farmakoeconomika i Farmakoepidemiologiya [Pharmacoeconomics. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology]*. 2015; 8(1):47–56. DOI: 10.17749/2070-4909.2015.8.1.047-056.
3. Rudakova S.A., Teslova O.E., Kaneshova N.E., Shtrek S.V., Yakimenko V.V., Pen'evskaya N.A. [Genospecies 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.
4. Stanek G., Wormser G.P., Gray J., Strle F. Lyme borreliosis. *Lancet*. 2012; 379(9814):461–73. DOI: 10.1016/S0140-6736(11)60103-7.
5. Wang G. *Borrelia burgdorferi* and other *Borrelia* species. In: Tang Y.W., Sussman M., Liu D., Poxton I.R., Schwartzman J., editors. *Molecular Medical Microbiology*. 2nd edition. Boston: Academic Press; 2015. Vol. 3. P. 1867–909. DOI: 10.1016/B978-0-12-397169-2.00104-9.
6. Wang G., Liveris D., Mukherjee P., Jungnick S., Margos G., Schwartz I. Molecular typing of *Borrelia burgdorferi*. *Curr. Protoc. Microbiol.* 2014; 34(1):12C.5.1–31. DOI: 10.1002/9780471729259.mc12c05s34.
7. Sprong H., Azagi T., Hoornstra D., Nijhof A.M., Knorr S., Baarsma M.E., Hovius J.W. Control of Lyme borreliosis and other Ixodes ricinus-borne diseases. *Parasit. Vectors*. 2018; 11(1):145. DOI: 10.1186/s13071-018-2744-5.
8. Estrada-Peña A., Cutler S., Potkonjak A., Vassier-Tussaut M., Van Bortel W., Zeller H., Fernández-Ruiz N., Mihalca A.D. An updated meta-analysis of the distribution and prevalence of *Borrelia burgdorferi* s.l. in ticks in Europe. *Int. J. Health Geogr.* 2018; 17(1):41. DOI: 10.1186/s12942-018-0163-7.
9. Steere A.C., Strle F., Wormser G.P., Hu L.T., Branda J.A., Hovius J.W., Li X., Mead P.S. Lyme borreliosis. *Nat. Rev. Dis. Primers*. 2016; 2:16090. DOI: 10.1038/nrdp.2016.90.

10. 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.

11. Manzenyuk I.N., Manzenyuk O. Yu. [Tick-Borne Borreliosis (Lyme Disease)]. Kol'tsovo; 2005. 85 p.

12. [Global vector control measures for 2017–2030 (version 5.4). Background paper for discussion at the 70th World Health Assembly]. WHO; 2017. [Internet]. Available from: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274856/A70\\_26Rev1-ru.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274856/A70_26Rev1-ru.pdf).

13. Rudakova S.A., Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Paskina 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.

14. Savilov E.D., Astaf'ev V.A., Zhdanova S.N., Zarudnev E.A. [Epidemiological Analysis. Methods of Statistical Data Processing]. Novosibirsk: "Science Center"; 2011. 156 p.

15. Rebrova O. Yu. [Statistical Analysis of Medical Data. Using the STATISTICA Application Package]. Moscow: "Mediasphere"; 2000. 312 p.

16. Lang T.A., Sessic M. [How to Describe Statistics in Medicine. Annotated Guide for Authors, Editors, and Reviewers]. Moscow: "Practical Medicine"; 2011. 477 p.

**Authors:**

*Rudakova S.A., Kuz'menko Yu.F.* Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections, 7, Mira Avenue, Omsk, 644080, Russian Federation. E-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org).

*Teslova O.E., Mutalinova N.E., Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Savel'ev D.A.* Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections; 7, Mira Avenue, Omsk, 644080, Russian Federation; e-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org). Omsk State Medical University; 12, Lenina St., Omsk, Russian Federation.

**Об авторах:**

*Рудакова С.А., Кузьменко Ю.Ф.* Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций. Российская Федерация, 644080, Омск, пр. Мира, 7. E-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org).

*Теслова О.Е., Муталинова Н.Е., Пенъевская Н.А., Рудаков Н.В., Савельев Д.А.* Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций; Российская Федерация, 644080, Омск, пр. Мира, 7; e-mail: [mail@oniipi.org](mailto:mail@oniipi.org). Омский государственный медицинский университет; Российская Федерация, Омск, ул. Ленина, 12.