

<https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-2-47-54>

## Характеристика эпидемического процесса болезни Лайма на территории Свердловской области за 20-летний период

Н. М. Колясникова\*<sup>1,2</sup>, Л. Г. Чистякова<sup>3</sup>, А. В. Пономарева<sup>3</sup>, А. Е. Платонов<sup>2</sup>, В. В. Романенко<sup>4</sup>, Т. А. Чеканова<sup>2</sup>, А. В. Титков<sup>2</sup>, А. А. Ишмухаметов<sup>1</sup>, В. Г. Акимкин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГАНУ «Федеральный научный центр исследований и разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита), Москва

<sup>2</sup> ФБУН «Центральный научно-исследовательский институт эпидемиологии» Роспотребнадзора, Москва

<sup>3</sup> Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, г. Екатеринбург

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Екатеринбург

### Резюме

**Актуальность.** Свердловская область является напряжённым природным очагом по болезни Лайма (БЛ) с постоянно регистрируемой заболеваемостью, которая выше, чем в РФ и Уральском федеральном округе (УФО), в несколько раз. БЛ зарегистрирована на территории 56 из 59 административных районов области. В настоящее время в графу учёта БЛ в РФ входят как инфекции, вызываемые боррелиями группы *Borrelia burgdorferi sensu lato*, так и инфекции, вызываемые боррелиями группы *Borrelia miyamotoi sensu lato*. **Цель.** Дать характеристику эпидемическому процессу БЛ на территории Свердловской области за 20-летний период (2002–2021 гг.). **Материалы и методы.** В статье использованы данные федерального и регионального статистических наблюдений, отчётные материалы Управления Роспотребнадзора по Свердловской области за 2002–2021 гг., методы статистического анализа. **Результаты и обсуждение.** За период наблюдения (2002–2021 гг.) заболеваемость БЛ в Свердловской области превысила средний многолетний уровень в РФ почти в 3 раза, а в УФО – в 1,8 раза. Среди механизмов и путей передачи возбудителей БЛ доминировал трансмиссивный механизм (84,5%), доля неустановленного пути составила 15,4%, алиментарного (при употреблении сырого козьего молока) – 0,1%. Продолжительность эпидемического сезона при БЛ на территории области достигает 10 месяцев (с марта по декабрь) с пиком заболеваемости в июне. Случаи БЛ регистрировались среди лиц разных возрастов, с преобладанием в группе 60 лет и старше (39,1%). Анализ распределения лиц, заболевших БЛ, по социальному составу показал, что среди них преобладали пенсионеры – 36,3%, служащие – 27,8%, безработные – 14,1%. Среди заболевших отмечена высокая доля школьников и детей до 7 лет. Установлено, что на территории области регистрируют эритемную и безэритемную формы БЛ, с преобладанием эритемной (64,5%). Основным этиологическим агентом эритемной формы является *Borrelia garinii*, безэритемной – *Borrelia miyamotoi* и *B. garinii*. Среди заболевших БЛ 92,9% составляют горожане. Летальных исходов при БЛ на территории области в изученный период не зарегистрировано. **Выводы.** Ввиду отсутствия вакцинопрофилактики БЛ во всем мире, единственной стратегией снижения заболеваемости БЛ является неспецифическая профилактика и своевременная диагностика заболевания, включающая данные эпидемиологического анамнеза, клинической и лабораторной диагностики. Многолетние клинико-эпидемиологические и лабораторные исследования, проводимые нами в Свердловской области, позволили охарактеризовать основные проявления эпидемического процесса БЛ и тем самым способствовать повышению качества диагностики.

**Ключевые слова:** болезнь Лайма, иксодовый клещевой боррелиоз, эпидемическая характеристика, Свердловская область, 20-летний период, *Borrelia burgdorferi sensu lato*, *Borrelia miyamotoi*

Конфликт интересов не заявлен.

**Для цитирования:** Колясникова Н. М., Чистякова Л. Г., Пономарева А. В. и др. Характеристика эпидемического процесса болезни Лайма на территории Свердловской области за 20-летний период. *Эпидемиология и Вакцинопрофилактика*. 2023;22(2):47–54. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2023-22-2-47-54>

\* Для переписки: Колясникова Надежда Михайловна, к. м. н., зав. лаб. клещевого энцефалита и других вирусных энцефалитов, вед. науч. сотрудник, ФГАНУ «Федеральный научный центр разработки иммунобиологических препаратов им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита), 108819, Россия, Москва, поселение Московский, посёлок Института полиомиелита, домовладение 8, корп. 1. +7 (495) 531-01-70 (доб. 32-47), факс +7 (495) 549-67-60, +7 (963) 693-08-14, [kolyasnikova\\_nm@chumakovs.su](mailto:kolyasnikova_nm@chumakovs.su). ©Колясникова Н. М. и др.

**Characteristics of the Epidemic Process of Lyme borreliosis in the Sverdlovsk District over a 20-year Period**

NM Kolyasnikova\*<sup>1,2</sup>, LG Chistyakova<sup>3</sup>, AV Ponomareva<sup>3</sup>, AE Platonov<sup>2</sup>, VV Romanenko<sup>4</sup>, TA Chekanova<sup>2</sup>, AV Titkov<sup>2</sup>, AA Ishmukhametov<sup>4</sup>, VG Akimkin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M.P. Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immunobiological Drugs of the RAS (Polio Institute), Russian Federation

<sup>2</sup>Central Research Institute of Epidemiology, Russian Federation

<sup>3</sup>Department of Rospotrebnadzor in the Sverdlovsk district, Russian Federation

<sup>4</sup>Ural State Medical University, Russian Federation

**Abstract**

**Relevance.** The Sverdlovsk district is a tense natural focus for Lyme borreliosis (LB) with a constantly recorded incidence that exceeds these indicators in the Russian Federation and the Ural Federal region several times. LB is registered on 56 of 59 administrative territories of the district. Currently, the count of LB in the Russian Federation includes both infections caused by *Borrelia burgdorferi sensu lato* group *Borrelia* and infections caused by *Borrelia miyamotoi sensu lato* group *Borrelia*. **Aim.** To characterize the epidemic process of LB in the territory of the Sverdlovsk district over a 20-year period (2002–2021). **Materials and methods.** The paper uses data from federal and regional statistical observations, reporting materials of the Department of Rospotrebnadzor in the Sverdlovsk district for 2002–2021, methods of statistical analysis. **Results and discussion.** During the follow-up period (2002–2021), the incidence rate of LB in the Sverdlovsk district exceeded the average long-term level in the Russian Federation by almost 3 times, and in the Ural Federal region – by 1.8 times. Among the mechanisms and ways of transmission of LB pathogens, the vector-borne mechanism dominated (84.5%), the share of the unidentified pathway was 15.4%, alimentary (when using raw goat's milk) – 0.1%. The duration of the epidemic season for LB in the district was 10 months (from March to December) with a peak incidence in June. Cases of LB were registered among people of different ages, with a predominance in the group of 60 years and older (39.1%). An analysis of the distribution of people with LB by social composition showed that pensioners prevailed among them – 36.3%, officials made up 27.8%, unemployed – 14.1%. Among the cases, a high proportion of schoolchildren and children under 7 years old were noted. It was found that erythematous and non-erythematous forms of LB are registered in the district, with a predominance of erythematous (64.5%). The main etiological agent of the erythematous form is *Borrelia garinii*, while the non-erythematous form is *Borrelia miyamotoi* and *B. garinii*. In the general structure of morbidity, the number of cases of LB is largely determined by the city inhabitants (92.9%). There were no fatal outcomes in LB in the territory of the district during the studied period. **Conclusions.** Due to the lack of vaccination of LB worldwide, the only strategy to reduce the incidence of LB is non-specific prevention and timely diagnosis of the disease, including data from epidemiological history, clinical and laboratory diagnostics. The long-term clinical and epidemiological and laboratory studies conducted by us in the Sverdlovsk district allowed us to characterize the main manifestations of the epidemic process of LB and to improve the diagnosis of the disease.

**Keywords:** Lyme disease, Lyme borreliosis, epidemic characteristics, Sverdlovsk district, 20-year period, *Borrelia burgdorferi sensu lato*, *Borrelia miyamotoi*

No conflict of interest to declare.

**For citation:** Kolyasnikova NM, Chistyakova LG, Ponomareva AV et al. Characteristics of the epidemic process of Lyme borreliosis in the Sverdlovsk district over a 20-year period. *Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2023;22(2):47-54 (In Russ.). <https://doi:10.31631/2073-3046-2023-22-2-47-54>

**Введение**

По данным статистики Роспотребнадзора, наиболее распространённой природно-очаговой трансмиссивной инфекцией, экологически связанной с клещами рода *Ixodes*, является болезнь Лайма (БЛ) (синонимы: Лайм-боррелиоз (ЛБ); клещевой боррелиоз (КБ); иксодовый клещевой боррелиоз (ИКБ); Lyme borreliosis (LB) или Lyme disease (LD) – англ.). Заболевания группы БЛ – группа природноочаговых трансмиссивных спирохетозов, вызываемых определёнными видами боррелий, передающихся человеку через присасывание иксодовых клещей. БЛ характеризуется полиморфизмом клинической симптоматики с поражением кожи, опорно-двигательного аппарата, нервной, сердечно-сосудистой и других систем,

а также возможностью затяжного хронического течения [1]. В общую графу диагностики и учёта БЛ Роспотребнадзора в настоящее время входят как инфекции, вызываемые боррелиями группы *Borrelia burgdorferi sensu lato*, так и боррелиями группы *Borrelia miyamotoi sensu lato*.

Свердловская область является высокоэндемичной территорией БЛ и одним из лидирующих субъектов РФ по заболеваемости данной нозологией. Заболеваемость БЛ в Свердловской области, по среднемноголетним данным (2002–2021 гг.), превышает показатели в РФ почти в 3 раза, а в Уральском федеральном округе (УФО) – в 1,8 раза (РФ – 4,9±0,1, УФО – 8,0 ± 0,2, Свердловская область – 14,4 ± 0,3 на 100 тыс. населения). БЛ регистрируется на территории 56 из 59

\* For correspondence: Kolyasnikova Nadezhda M., Cand. Sci. (Med.), Head of laboratory of tick-borne encephalitis and other viral encephalitis, leading researcher Federal State Autonomous Scientific Institution 'M.P. Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immunobiological Drugs of the RAS' (Polio Institute), building 1, 8, Village of Polio Institute, Premises Settlement 'Moskovskiy', Moscow, 108819, Russia, +7 (495) 531-01-70 (32-47), fax +7 (495) 549-67-60, +7 (963) 693-08-14, kolyasnikova\_nm@chumakovs.su. ©Kolyasnikova NM, et al.

административных районов области, кроме самых северных. Учитывая высоконапряжённую эпидемиологическую ситуацию по БЛ в Свердловской области, представляют интерес проявления эпидемического процесса данной нозологии на протяжении длительного периода времени.

**Цель работы** – дать характеристику эпидемическому процессу БЛ на территории Свердловской области за 20-летний период (2002–2021 гг.).

### Материалы и методы

В работе использованы данные федерального статистического наблюдения формы № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях», данные о случаях заболеваний БЛ населения Свердловской области (экстренные извещения – форма №058/у) за период 2002–2021 гг., а также отчётные материалы Управления Роспотребнадзора по Свердловской области – государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Свердловской области» за 2002–2021 гг.

Статистическая обработка данных проводилась с применением методов параметрического анализа с использованием прикладных программ Microsoft Office в операционной среде Windows 11 (электронные таблицы Excel), а также с помощью лицензионной программы IBM SPSS Statistics 19. Статистическую обработку полученных

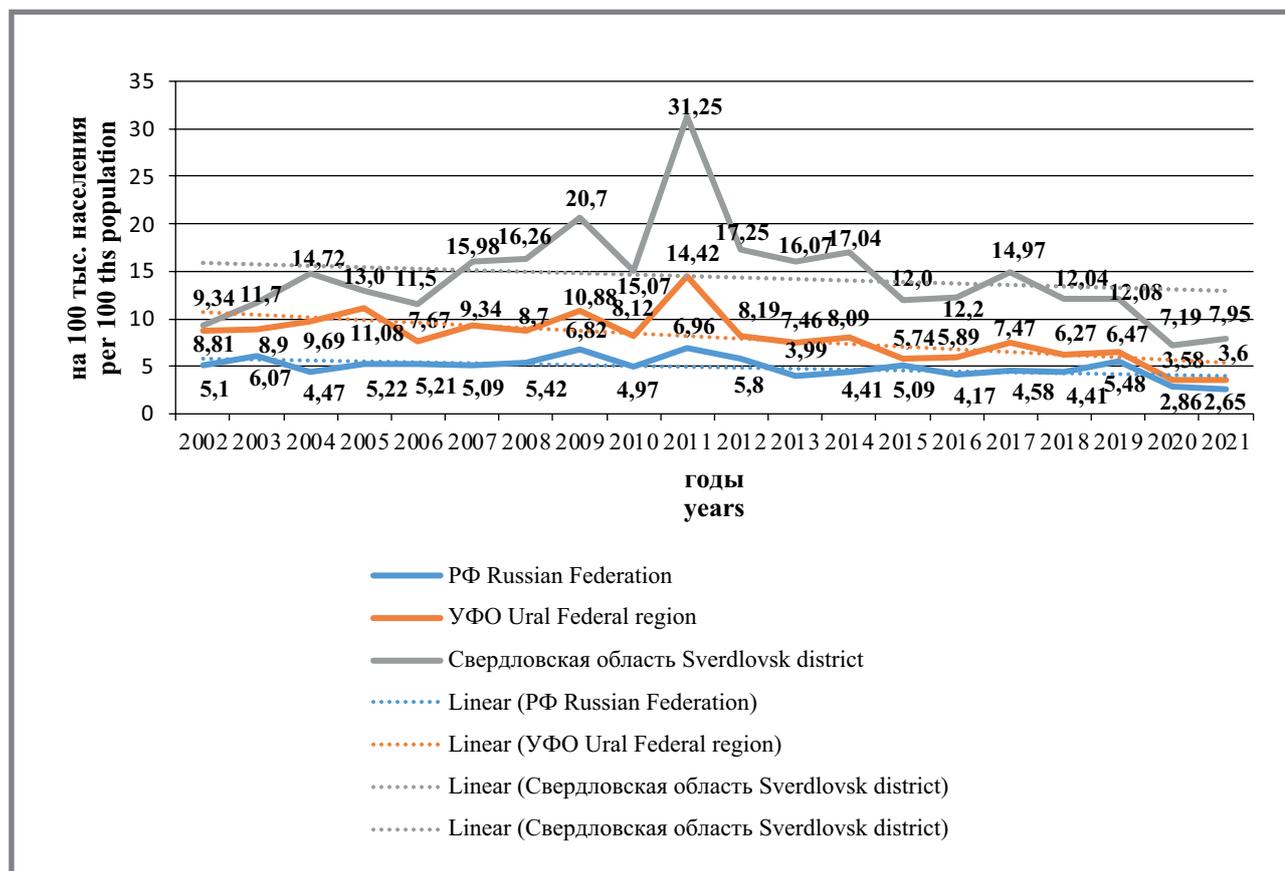
результатов проводили общепринятыми методами вариационной статистики (вычисление доли, средних величин исследуемых показателей (M), стандартное отклонение ( $\sigma$ )).

### Результаты и обсуждение

Официальная статистика заболеваемости БЛ в РФ и в Свердловской области ведётся с 1991 г. По данным Лесняк О. М., за первые три года официальной регистрации случаев БЛ (1991–1993 гг.) на территории Свердловской области было выявлено 870 больных (1991 г. – 95, 1992 г. – 325, 1993 г. – 454) [2]. Вероятно, данная динамика явилась отражением не столько истинного роста заболеваемости БЛ, сколько улучшением диагностики. В 1993 г. заболеваемость БЛ в области составила 9,8 на 100 тыс. населения, в г. Екатеринбурге – 18,5. Однако в целом по уровню заболеваемости БЛ ещё уступала КЭ. В 1995 г. в ряде районов Свердловской области число больных БЛ уже превысило число больных КЭ [2]. За изученный нами 20-летний период (2002–2021 гг.) самый низкий и самый высокий показатели заболеваемости БЛ составили 7,19 (в 2020 г.) и 31,25 (в 2011 г.) на 100 тыс. населения, когда было зарегистрировано 310 и 1343 случая заболевания соответственно (рис. 1).

В ходе исследования было установлено, что доля трансмиссивного механизма передачи за изученный

**Рисунок 1. Динамика заболеваемости БЛ в РФ, УФО и Свердловской области в 2002–2021 гг.**  
**Figure 1. The dynamics of the incidence of LB in the Russian Federation, the Ural Federal region and the Sverdlovsk district in 2002–2021**



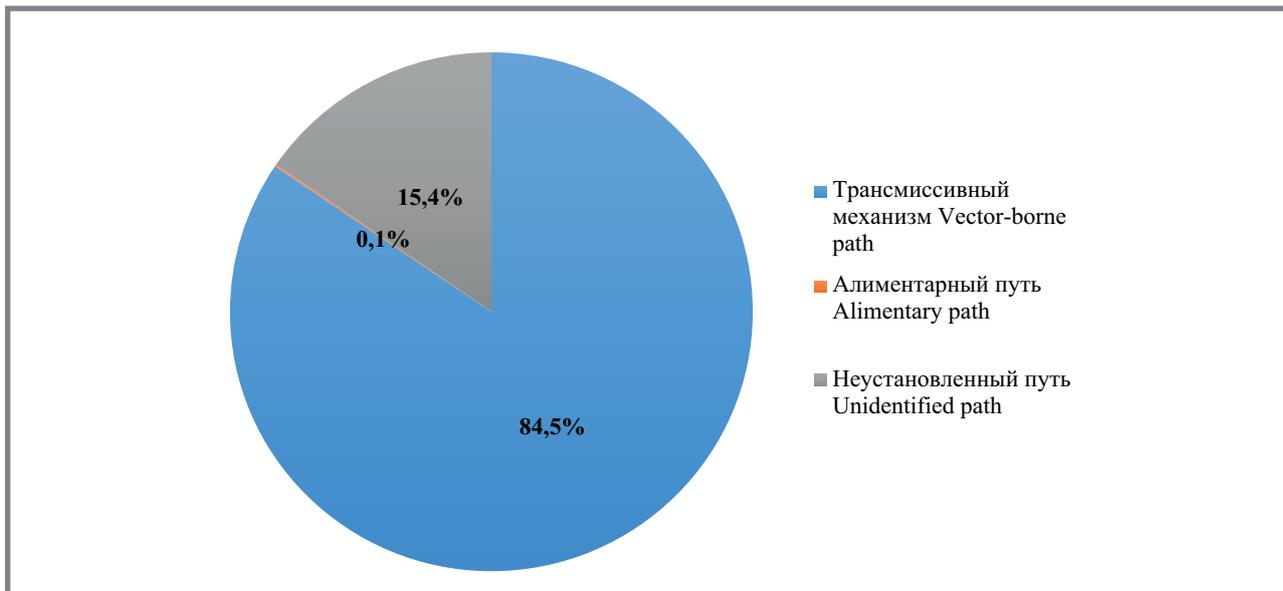
Original Articles

период составила 84,5%, доля неустановленного пути, связанного с посещением леса, садового участка, парка, кладбища и т.д., когда отрицался факт присасывания клеща – 15,4%. Также за период наблюдения был зафиксирован алиментарный путь заражения боррелиями через употребление козьего молока, не прошедшего термической обработки (0,1%) (рис. 2). В настоящее время в литературе

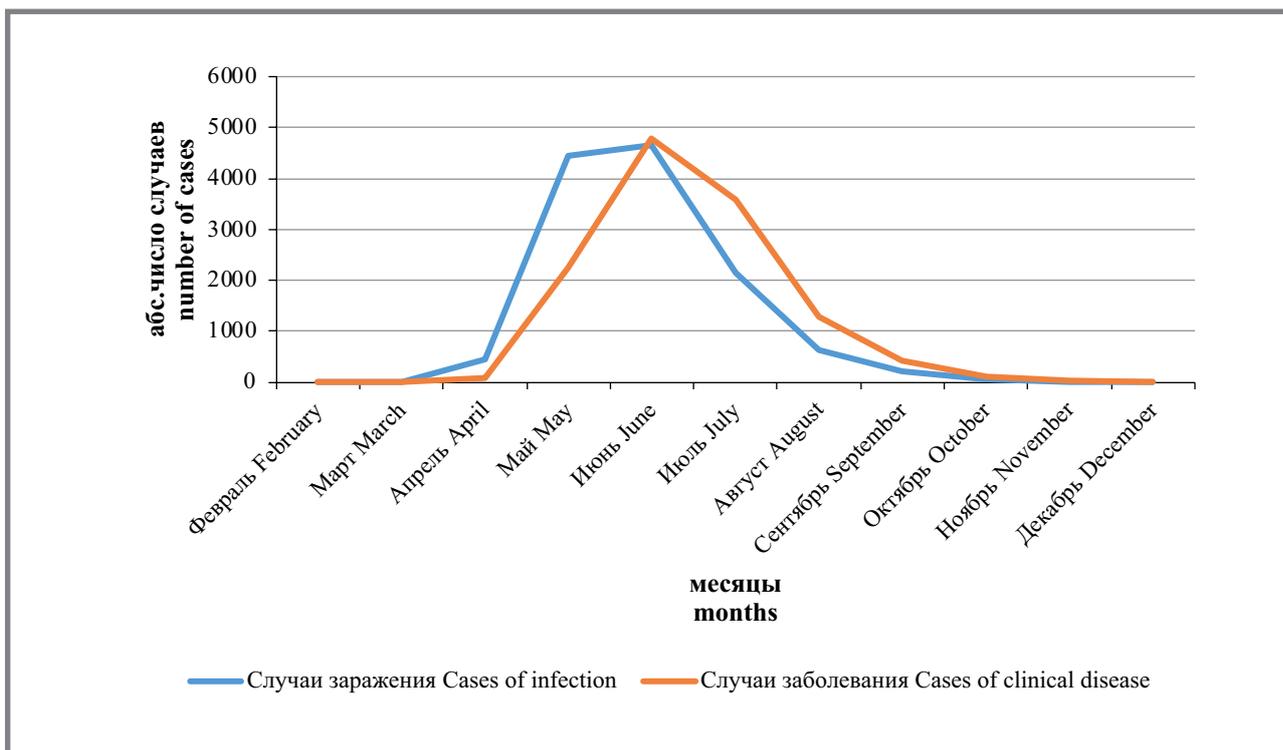
обсуждается роль алиментарного пути заражения при употреблении сырого козьего или коровьего молока в качестве дополнительного пути инфицирования возбудителями БЛ [3,4].

Для территории Свердловской области характерна строгая весенне–летняя сезонность БЛ, которая обусловлена в основном активностью клещей *Ixodes persulcatus* – основных переносчиков

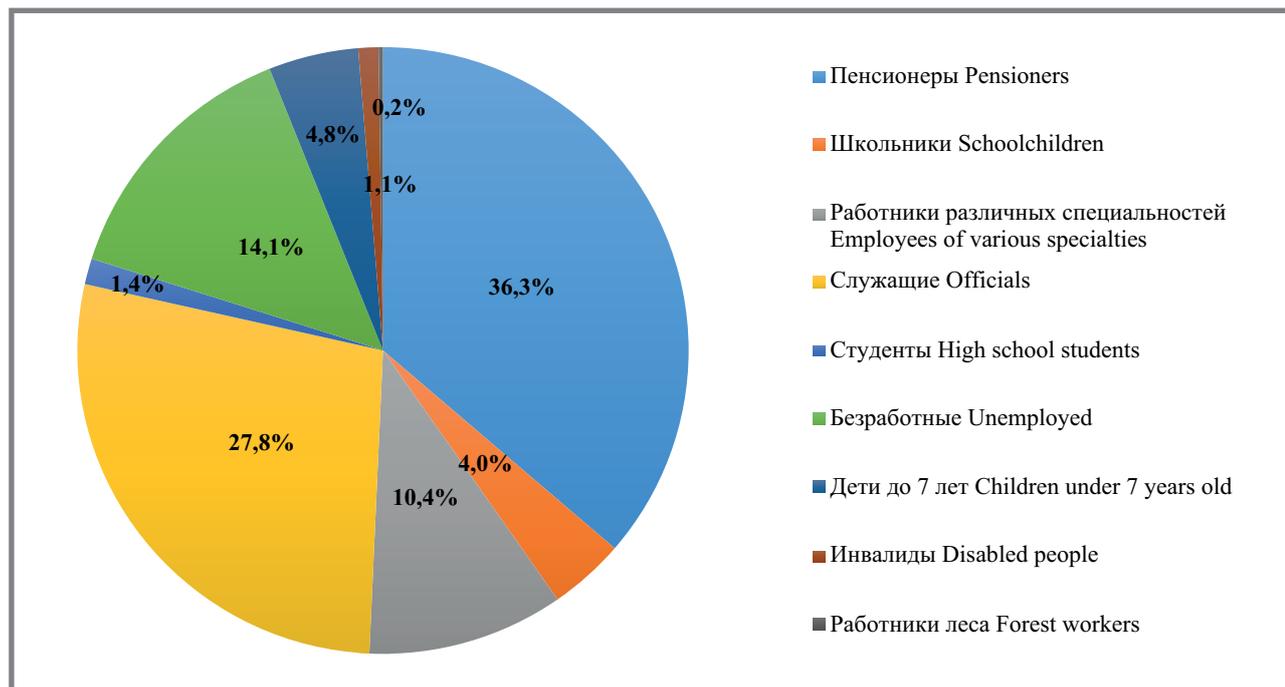
**Рисунок 2. Доля путей и механизмов передачи боррелий в Свердловской области в 2002–2021 гг.**  
**Figure 2. The proportion of paths of borrelia transmission in the Sverdlovsk district in 2002–2021**



**Рисунок 3. Сезонное распределение случаев заражения боррелиями и заболевания БЛ на территории Свердловской области в 2002–2021 гг.**  
**Figure 3. Seasonal distribution of cases of borrelia infection and clinical disease of LB in the Sverdlovsk district in 2002–2021**



**Рисунок 4. Распределение заболевших БЛ по социальному статусу в Свердловской области в 2002–2021 гг.**  
**Figure 4. Distribution of patients with LB by social position in the Sverdlovsk district in 2002–2021**



боррелий групп *B. burgdorferi* s.l. и *B. miyamotoi*. Случаи инфицирования возбудителями БЛ за изучаемый период регистрировались в основном с марта по октябрь. По одному предполагаемому случаю заражения, не связанному с фактом присасывания клеща или употребления сырого козьего или коровьего молока, было зарегистрировано в феврале (2014 г., черта г. Екатеринбурга) и декабре (2016 г., посещение леса в Берёзовском районе). Пик заражения боррелиями (контактов с инфицированным клещом) пришёлся на июнь (36,9%) и май (35,3%). В июле было зарегистрировано 17,1% случаев заражения, в августе – 5,0%, в апреле – 3,6%, сентябре – 1,7%, октябре – 0,3%. В феврале, марте, ноябре и декабре регистрировались единичные случаи БЛ (рис. 3).

Анализ сезонного распределения клинически выраженных форм БЛ показал, что болезнь регистрируется с марта по декабрь (рис. 3). Пик заболеваемости приходится на июнь (38,1%) и июль (28,6%) и составляет 66,7% от всех случаев БЛ. Самый ранний случай БЛ за изучаемый период был зафиксирован 3 марта 2018 г. (связан с присасыванием клеща в Нижнем Тагиле), самый поздний – 1 декабря 2016 г. (лесной фактор, при посещении садового участка в Берёзовском районе). Вероятно, в данном случае клещ был занесён ранее на садовый участок или в дом. Следует отметить, что практически все случаи БЛ, зарегистрированные в декабре, были связаны с поздним обращением за медицинской помощью, т.к. присасывание клеща или посещение леса, садового участка и т.д. происходило в середине или конце сезона активности клещей – июне, июле, августе,

сентябре, ноябре и один случай в начале декабря, как сказано выше.

Таким образом, заболеваемость и госпитализация с диагнозом БЛ чаще отмечаются в июне и июле с пиком заболеваемости в июне, случаи инфицирования чаще регистрировались в мае и июне. При этом, несмотря на совпадение пиков заражения и заболевания в июне, интервал между случаями заражения боррелиями и заболеванием БЛ составил примерно месяц (рис. 3), что, по-видимому, определяется длительностью инкубационного периода.

Основные контакты населения с клещами и заражение возбудителями БЛ происходят при посещении леса с целью отдыха, сбора ягод, грибов или осуществления работ, связанных с бытовыми и производственными нуждами (56,6%), около трети (31,9%) – при работе и отдыхе на садовых участках. Доля лиц, профессионально связанных с работой в лесу, была низкой и составила 1,1% от общего числа заболевших БЛ за изученный период. В черте г. Екатеринбурга при посещении лесопарковой зоны инфицирование боррелиями произошло в 11,5% случаев.

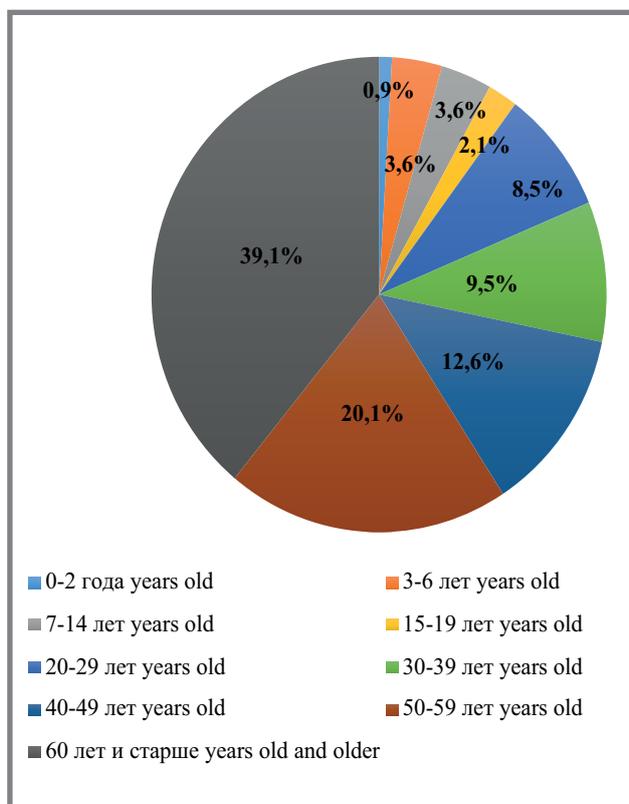
За период наблюдения было выявлено, что 98,9% случаев заражений возбудителями БЛ произошло на территории различных районов Свердловской области и только 1,1% были связаны с выездом за её пределы, в основном в Челябинскую, Курганскую области, Пермский край, Республику Башкортостан, редко другие регионы.

Распределение лиц, заболевших БЛ, по социальному статусу представлено на рисунке 4.

Original Articles

**Рисунок 5. Удельный вес заболевших БЛ в зависимости от возраста в Свердловской области в 2002–2021 гг.**

**Figure 5. The proportion of LB cases depending on age in the Sverdlovsk district in 2002–2021**



За изучаемый период случаи БЛ по половому признаку распределились примерно одинаково: мужчины составили 51,3%, женщины – 48,7%, и регистрировались во всех возрастных группах, включая детское население (рис. 5).

Анализ клинических проявлений БЛ выявил, что на территории Свердловской области

регистрируются две клинические формы заболевания – эритемная и безэритемная. За изученный период преобладала эритемная форма заболевания, её доля составила 64,5% (для числа случаев среднее арифметическое+стандартное отклонение составило  $405 \pm 140$ , минимальное количество случаев было 204, максимальное – 868), доля безэритемной формы – 35,5% ( $224 \pm 89$ , минимальное количество случаев – 95, максимальное – 337) (рис. 6).

За период наблюдения при анализе структуры клинических форм во все годы в динамике преобладала эритемная форма заболевания (рис. 7). Клиническая диагностика безэритемной формы БЛ представляет трудности, т.к. среди клинических проявлений нет патогномичного симптома – мигрирующей эритемы в месте присасывания клеща, и диагноз ставится по результатам серологической диагностики, редко применяются молекулярно-биологические методы исследования. Кроме того, в настоящее время не разработаны клинико-лабораторные стандарты диагностики нового боррелиоза, вызываемого *Borrelia miyamotoi*. Нами показано, что на территории области данный возбудитель в большинстве случаев является этиологическим агентом безэритемной формы ИКБ, или БЛ [5,6], но т.к. методы диагностики только разрабатываются, а алгоритмы диагностики данного заболевания вовсе не разработаны, боррелиоз, вызываемый *Borrelia miyamotoi*, может не диагностироваться стандартными методами, которые используются в рутинной практике, а значит, оставаться нерасшифрованным. Пациенты могут выписываться с диагнозом «Вирусная лихорадка, передаваемая членистоногими» (ВЛПЧ), и не получать должного антибактериального лечения. Этиологическим агентом классической БЛ

**Рисунок 6. Клинические формы БЛ на территории Свердловской области в 2002–2021 гг.**

**Figure 6. Clinical forms of LB in the Sverdlovsk district in 2002–2021**

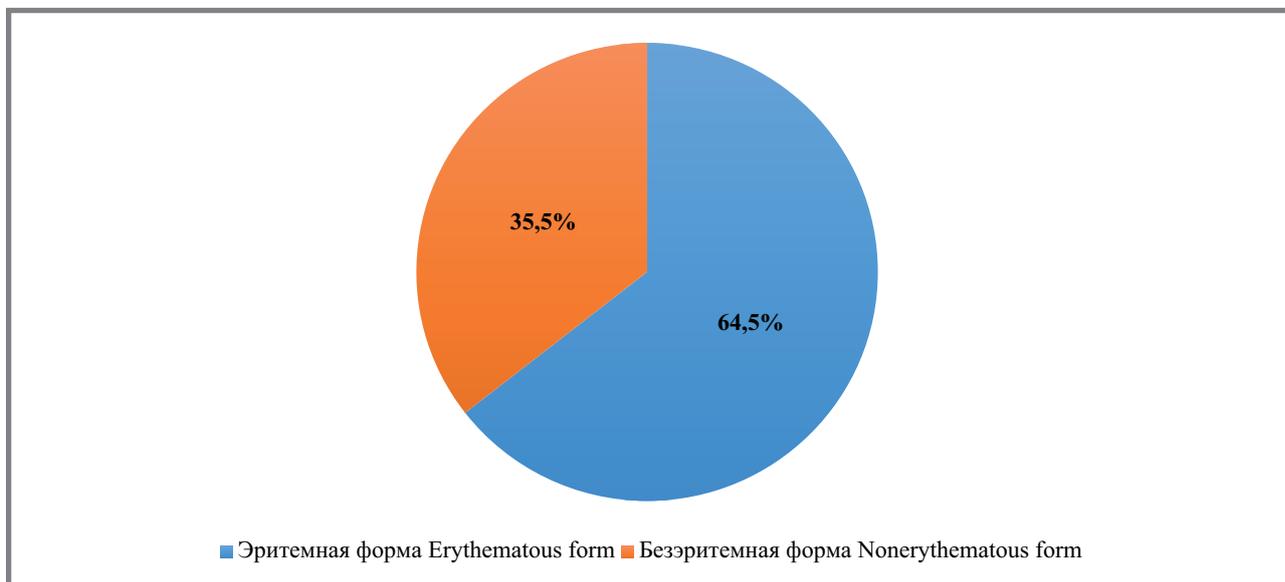
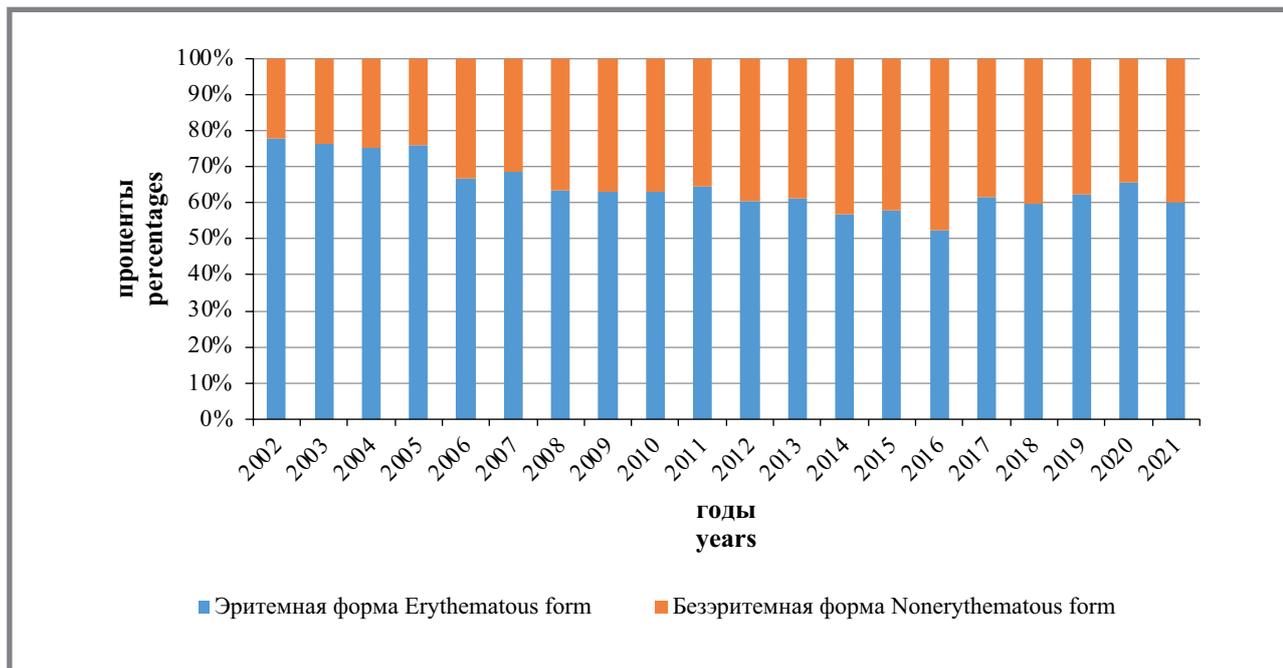


Рисунок 7. Динамика клинических форм БЛ на территории Свердловской области в 2002–2021 гг.  
Figure 7. Dynamics of clinical forms of LB in the Sverdlovsk district in 2002–2021



на территории Свердловской области по результатам наших исследований является *B. garinii* [7,8], хотя при исследовании иксодовых клещей (*I. persulcatus*) из различных ландшафтных зон области мы выявляли два патогенных для человека геновида боррелий – *B. garinii* и *B. afzelii* [9]. Также на территории области в клещах *I. persulcatus* обнаруживался новый патоген безэритемной формы боррелиоза – *B. miyamotoi* [8,9].

Случаи заболевания БЛ в основном регистрировались среди горожан (92,9%), доля сельского населения составила 7,1%.

Летальных исходов БЛ за изученный период не наблюдалось.

### Заключение

Вследствие отсутствия на сегодняшний день специфической профилактики (вакцинопрофилактики) БЛ во всем мире, единственной мерой предупреждения инфицирования боррелиями и хронизации процесса являются неспецифическая профилактика и своевременная диагностика заболевания соответственно, с последующей адекватной антибиотикотерапией.

Важной особенностью эпидемиологии БЛ на территории Свердловской области является напряженная эпидемиологическая ситуация, сохраняющаяся уже более 20 лет, которая характеризуется превышением показателей заболеваемости по России и УФО в несколько раз.

Среди механизмов и путей передачи возбудителей БЛ преобладает трансмиссивный механизм (84,5%), доля неустановленного пути передачи

составляет 15,4%. Также возможен алиментарный путь заражения боррелиями через употребление сырого козьего молока, хотя роль его не существенна (0,1%).

За изученный период продолжительность эпидемического сезона при БЛ на территории Свердловской области составила 10 месяцев – с марта по декабрь. Эпидемический подъем заболеваемости приходится на июнь и июль с пиком заболеваемости в июне.

В основном заражение боррелиями происходит при посещении леса с различными целями. Доля лиц, профессионально связанных с работой в лесу, низкая и составила 1,1% от общего числа заболевших БЛ.

Случаи БЛ регистрируются среди лиц разных возрастов (от нескольких месяцев до 98 лет), но преобладают лица 60 лет и старше (39,1%), по социальному статусу – пенсионеры.

Среди заболевших высока доля школьников и детей до 7 лет. В общей структуре заболеваемости число заболевших БЛ в значительной мере определяется горожанами (92,9%). Летальные исходы при БЛ на территории области в изученный период не зарегистрированы.

На территории области регистрируют эритемную и безэритемную клинические формы БЛ. В структуре клинических форм преобладает эритемная, хотя из-за отсутствия специфических серологических методов диагностики безэритемной формы нового боррелиоза, вызываемого *B. miyamotoi*, данная клиническая форма может оставаться не выявленной. Этиологическим агентом эритемной формы БЛ являются патогенные для человека *B. garinii*, хотя

## Original Articles

в клещах *I. persulcatus* также выявляется патогенный геновид боррелий – *B. afzelii*. Этиологическими агентами беззритимной формы боррелиоза являются в основном патогенные для человека *B. garinii* и *B. miyamotoi*.

Часть исследования, посвящённая анализу заболеваемости БЛ (авторы Колясникова Н.М., Платонов А.Е., Титков А.В.), выполнена за счёт средств гранта Российского научного фонда (проект №19-75-20088).

## Литература

1. Коренберг Э. И., Помелова В. Г., Осин Н. С. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М.: Наука; 2013.
2. Лесняк О. М. Клинико-эпидемиологические закономерности Лайм-боррелиоза на Среднем Урале. Дис. ... канд. мед. наук. Москва; 1995. Доступно на: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01000314145?page=1&rotate=0&theme=white>. Ссылка активна на 21 октября 2022.
3. Лобзин Ю. В., Усков А. Н., Козлов С. С. Лайм-боррелиоз (иксодовые клещевые боррелиозы). СПб.: Фолиант; 2000.
4. Малов И. В. Иксодовые клещевые боррелиозы. Инфекционные болезни // Национальное руководство. 2011. С. 513–520.
5. Platonov A.E., Karan L.S., Kolyasnikova N.M., et al. Humans infected with relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi*. *Emerging Infectious Diseases*. 2011 Vol. 17, N10. P. 1816–1822.
6. Платонов А. Е., Топоркова М. Г., Колясникова Н. М. и др. Клинические проявления иксодового клещевого боррелиоза, вызванного *Borrelia miyamotoi*, в контексте иммунного ответа на возбудитель. *Терапевтический архив*. 2017 Т. 89, №11. С. 35–43.
7. Карань Л. С., Колясникова Н. М., Махнева Н. А. и др. Применение ПЦР в режиме реального времени для диагностики различных клещевых инфекций. *Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии*. 2010 № 3. С. 72–77.
8. Колясникова Н. М., Топоркова М. Г., Карань Л. С., и др. Совершенствование лабораторной диагностики трансмиссивных клещевых инфекций на эндемичной территории (по материалам Свердловской области). *Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора «Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены»*. 2021. С. 26–269.
9. Карань Л. С., Шопенская Т. А., Колясникова Н. М. и др. Применение молекулярных методов в изучении распространенности возбудителей клещевых инфекций в сочетанных очагах. *Материалы I Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням*. 2009. С. 87–88.

## References

1. Korenberg EI, Pomelova VG, Osin NS. Natural focal infections transmitted by ixodid ticks. Moscow: Nauka; 2013 (In Russ).
2. Lesnyak OM. Clinics-epidemiological patterns of Lyme borreliosis in the Middle Urals. [dissertation]. Moscow; 1995. Available at: <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl01000314145?page=1&rotate=0&theme=white>. Accessed: 12 Nov 2017 (In Russ).
3. Lobzin YuV, Uskov AN, Kozlov SS. Lyme borreliosis (ixodid tick-borne borreliosis). St. Petersburg: Foliant; 2000 (In Russ).
4. Malov IV. Ixodid tick-borne borreliosis. Infectious diseases. National leadership. 2011. P. 513–520 (In Russ).
5. Platonov AE, Karan LS, Kolyasnikova NM, et al. Humans infected with relapsing fever spirochete *Borrelia miyamotoi*, Russia. *Emerging Infectious Diseases*. 2011;17(10):1816–23. doi: 10.3201/eid1710.101474.
6. Platonov AE, Toporkova MG, Kolyasnikova NM, et al. Clinical presentation of ixodid tick-borne borreliosis caused by *Borrelia miyamotoi* in the context of the immune response to the pathogen. *Therapeutic archive*. 2017;89(11):35–43 (In Russ).
7. Karan LS, Kolyasnikova NM, Makhneva NA., et al. Usage of real-time PCR for the diagnosis of various tick-borne infections. *Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunology*. 2010;3:72-77 (In Russ).
8. Kolyasnikova NM, Toporkova MG, Karan LS, et al. Improving the laboratory diagnosis of transmissible tick-borne infections in endemic territory (based on the materials of the Sverdlovsk region) [Abstract]. VIII All-Russian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists of Rosпотребнадзор «Modern problems of epidemiology, microbiology and hygiene». 2021. P. 266-269 (In Russ).
9. Karan LS, Chopenskaya TA, Kolyasnikova NM, et al Application of molecular methods in the study of the prevalence of pathogens of tick-borne infections in combined foci. [Abstract]. I Annual All-Russian Congress on Infectious Diseases. 2009. P. 87-88 (In Russ).

## Об авторах

- **Надежда Михайловна Колясникова** – заведующая лабораторией клещевого энцефалита и других вирусных энцефалитов, ведущий научный сотрудник ФГАНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита); научный сотрудник ФБУН ЦНИИ эпидемиологии. +7 (963) 693-08-14, kolyasnikova\_nm@chumakovs.su. ORCID: 0000-0002-9934-2582.
- **Лариса Григорьевна Чистякова** – главный специалист-эксперт отдела эпидемиологического надзора, Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, +7 (961) 773-05-84, chistyakova\_lg@66.rosпотребнадzor.ru.
- **Анжелика Владимировна Пономарева** – заместитель руководителя, Управление Роспотребнадзора по Свердловской области, +7 (343) 374-13-79, ponomareva\_av@66.rosпотребнадzor.ru.
- **Александр Евгеньевич Платонов** – главный научный сотрудник, ФБУН ЦНИИ эпидемиологии. +7 (903) 755-96-01, platonov@pcr.ru. ORCID: 0000-0001-7450-0081.
- **Виктор Васильевич Романенко** – профессор, ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет». +7 (912) 241-13-79, romanenko.v47@gmail.com.
- **Татьяна Александровна Чеканова** – заведующая лабораторией эпидемиологии природно-очаговых инфекций ФБУН ЦНИИ эпидемиологии. +7 (903) 195-26-42, t.chekanova@cmd.su. ORCID: 0000-0003-2532-0054.
- **Антон Владимирович Титков** – научный сотрудник лаборатории эпидемиологии природно-очаговых инфекций ФБУН ЦНИИ эпидемиологии. +7 (919) 963-61-62, anton.titkov@bk.ru. ORCID: 0000-0001-7548-9267.
- **Айдар Айратович Ишмухаметов** – генеральный директор, ФГАНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита). +7 (495) 841-90-02, sue\_polio@chumakovs.su. ORCID: 0000-0001-6130-4145.
- **Василий Геннадьевич Акимкин** – директор, ФБУН ЦНИИ эпидемиологии, +7 (495) 672-10-69, crie@pcr.ru. ORCID: 0000-0003-4228-9044.

Поступила: 7.11.2022. Принята к печати: 09.01.2023.

Контент доступен под лицензией CC BY 4.0.

## About the Authors

- **Nadezhda M. Kolyasnikova** – Head of laboratory of tick-borne encephalitis and other viral encephalitides, leading researcher M.P. Chumakov FSC R&D IPR RAS; research associate FBUN Central Research Institute of Epidemiology. +7 (963) 693-08-14, kolyasnikova\_nm@chumakovs.su. ORCID: 0000-0002-9934-2582.
- **Larisa G. Chistyakova** – chief Specialist-Expert of the Epidemiological Surveillance Department, Department of Rosпотребнадzor in the Sverdlovsk district. +7 (961) 773-05-84, chistyakova\_lg@66.rosпотребнадzor.ru.
- **Angelika V. Ponomareva** – deputy head, Department of Rosпотребнадzor in the Sverdlovsk district. +7 (343) 374-13-79, mail@66.rosпотребнадzor.ru.
- **Alexander E. Platonov** – Chief researcher, FBUN Central Research Institute of Epidemiology. +7-903-755-96-01, platonov@pcr.ru. ORCID: 0000-0001-7450-0081.
- **Victor V. Romanenko** – Professor, Ural State Medical University. +7 (912) 241-13-79, romanenko.v47@gmail.com.
- **Tatyana A. Chekanova** – Head of the Laboratory of Epidemiology of Natural focal infections, FBUN Central Research Institute of Epidemiology. +7 (903) 195-26-42, t.chekanova@cmd.su. ORCID: 0000-0003-2532-0054.
- **Anton V. Titkov** – research associate of Laboratory of Epidemiology of Natural focal infections, FBUN Central Research Institute of Epidemiology. +7 (919) 963-61-62, anton.titkov@bk.ru. ORCID: 0000-0001-7548-9267.
- **Aidar A. Ishmukhametov** – Director, M.P. Chumakov FSC R&D IPR RAS, +7 (495) 841-90-02, sue\_polio@chumakovs.su. ORCID: 0000-0001-6130-4145.
- **Vasily G. Akimkin** – Director, FBUN Central Research Institute of Epidemiology. +7 (495) 672-10-69, crie@pcr.ru. ORCID: 0000-0003-4228-9044.

Received: 7.11.2022. Accepted: 09.01.2023.

Creative Commons Attribution CC BY 4.0