

ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕЩЕВОГО ЭНЦЕФАЛИТА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Е.А. Сюзюмова¹, Н.В. Тельнова², А.О. Шапарь³, Б.И. Асланов⁴, Н.А. Стоянова¹,
Н.К. Токаревич¹

¹ ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия

² Управление Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу, Санкт-Петербург, Россия

³ Центр государственного санитарно-эпидемиологического надзора г. Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Россия

⁴ Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. В статье дан анализ эпидемиологической и экологической ситуации по клещевому энцефалиту (КЭ) в Санкт-Петербурге в 1996–2016 гг. В Санкт-Петербурге существуют два основных переносчика вируса КЭ: *Ixodes persulcatus* и *Ixodes ricinus*. Инфицированность клещей вирусом КЭ составляет 0,61%, что было определено методом иммуноферментного анализа и полимеразной цепной реакции. Установлено, что количество людей, обращающихся за медицинской помощью из-за укусов клещей, растет, а заболеваемость, напротив, снижается. Так средний показатель «покусанности» увеличился с 141,9 в 1996–2002 гг. до 288,9 в 2010–2016 гг. Несмотря на то что основным местом заражения КЭ является Ленинградская область, риск пострадать от укуса клеща и заболеть КЭ существует и в Санкт-Петербурге. Всего около 1000 человек в год подвергаются нападению клещей в черте города. Средний показатель заболеваемости КЭ в 1996–2002 гг. составлял 1,66, но в 2010–2016 гг. снизился до 1,17. В Курортном, Пушкинском и Приморском районах Санкт-Петербурга жители наиболее часто подвергаются нападению клещей и заболевают КЭ. Мужчины болеют чаще, чем женщины, что характерно для Российской Федерации. Наиболее высокие показатели заболеваемости на 100 тыс. жителей определенной возрастной категории приходится на детей в возрасте до 14 лет, что отличает Санкт-Петербург от большинства территорий России. Сезонное распределение случаев КЭ в Санкт-Петербурге типично для РФ. Заболевание имеет весенне-летнюю сезонность и длится с апреля по сентябрь. Летальность при КЭ в Санкт-Петербурге в 1996–2016 гг. составила 1,37%. Доля вакцинированного населения имеет тенденцию к росту, но все еще остается низкой (0,25–0,58%). Отсутствие зарегистрированных случаев КЭ среди профессионально угрожаемых групп населения свидетельствует об эффективности профилактики, проводимой среди этих контингентов. Обнаружение антител к вирусу КЭ у 5,0% практически здоровых и не вакцинированных жителей Санкт-Петербурга существенно дополняет данные официальной регистрации этой инфекции и позволяет получить более правильное представление о ее реальном распространении.

Ключевые слова: клещевой энцефалит, заболеваемость, иксодовые клещи, инфицированность, профилактика, Санкт-Петербург.

Адрес для переписки:

Сюзюмова Елена Александровна
197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, 14,
ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера.
Тел.: 8 (812) 232-21-36 (служебн.).
Факс: 8 (812) 232-92-17.
E-mail: elena_syuz@mail.ru

Contacts:

Elena A. Siuziumova
197101, Russian Federation, St. Petersburg, Mira str., 14,
St. Petersburg Pasteur Institute.
Phone: +7 (812) 232-21-36 (office).
Fax: +7 (812) 232-92-17.
E-mail: elena_syuz@mail.ru

Библиографическое описание:

Сюзюмова Е.А., Тельнова Н.В., Шапарь А.О., Асланов Б.И.,
Стоянова Н.А., Токаревич Н.К. Эколого-эпидемиологическая
характеристика клещевого энцефалита в Санкт-Петербурге //
Инфекция и иммунитет. 2020. Т. 10, № 3. С. 533–542. doi: 10.15789/
2220-7619-EAE-924

Citation:

Siuziumova E.A., Telnova N.V., Shapar A.O., Aslanov B.I., Stoyanova N.A.,
Tokarevich N.K. Ecological and epidemiological characteristics of tick-borne
encephalitis in St. Petersburg // Russian Journal of Infection and Immunity =
Infektsiya i immunitet, 2020, vol. 10, no. 3, pp. 533–542. doi: 10.15789/2220-
7619-EAE-924

ECOLOGICAL AND EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF TICK-BORNE ENCEPHALITIS IN ST. PETERSBURG

Siuziyomova E.A.^a, Telnova N.V.^b, Shapar A.O.^c, Aslanov B.I.^d, Stoyanova N.A.^a, Tokarevich N.K.^a

^a St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation

^b Epidemiological Supervision Department of the Directorate of the Rospotrebnadzor for St. Petersburg, St. Petersburg, Russian Federation

^c Center of State Sanitary and Epidemiological Surveillance, St. Petersburg, Russian Federation

^d North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. Here, we provide an analysis on 1996–2016 St. Petersburg tick-borne encephalitis (TBE) epidemiological and ecological data. In particular, two main TBE transmission vectors were observed in St. Petersburg: *Ixodes persulcatus* and *Ixodes ricinus*. TBE tick contamination was 0.61% as shown by ELISA and polymerase chain reaction data. It is found that number of subjects seeking for medical aid due to tick bites rises, whereas TBE incidence declines. In particular, a mean 1996–2002 vs. 2010–2016 tick-bite incidence rate increased from 141.9 up to 288.9, respectively. Despite that the Leningrad region is a major area for TBE spread, however, a risk of exposure to tick bites as well as TBE infection exists even in the city of St. Petersburg. In connection with this, around 1,000 subjects undergo tick bites within the city limits. Moreover, whereas a 1996–2002 mean TBE incidence rate was 1.66, it decreased in 2010–2016 down to 1.17. A peak TBE incidence was documented in St. Petersburg Kurortny, Pushkinsky and Primorsky districts. In addition, males vs. females suffered from TBE at higher frequency in Russian Federation, with its peak incidence rate being reported in children under 14 that differs St. Petersburg from the most of other regions in the Russian Federation. A seasonal distribution of TBE cases in St. Petersburg does not differ from that one for the remainder of Russian regions, which displays a spring-summer seasonality lasting from April to September. Of note, 1996–2016 St. Petersburg TBE mortality was 1.37%. A coverage of TBE vaccinated population tends to rise but still remains at low level (0.25–0.58%). Lack of reported TBE cases in occupationally threatened human cohorts evidences about efficient preventive measures. Detection of TBE virus-specific serum antibodies in 5.0% apparently healthy and unvaccinated residents in St. Petersburg significantly complements the official TBE recording data and provides a more accurate understanding of its actual spread.

Key words: tick-borne encephalitis, morbidity, ixodic ticks, infection, prevention, St. Petersburg.

Введение

Клещевой энцефалит (КЭ) представляет серьезную проблему для большинства территорий нашей страны. В настоящее время КЭ регистрируется в 60 субъектах РФ [17]. Широкое распространение этой инфекции, ее профессиональный характер, отсутствие эффективных методов лечения, хронизация инфекционного процесса, развитие стойких неврологических осложнений и инвалидности [7, 13], нередкий летальный исход [16, 17, 18], обуславливают социальное значение КЭ. Кроме того, в настоящее время происходит расширение [3, 8, 24, 25] и повышение активности [3, 8, 24] очагов КЭ. Общие финансовые потери, которые влечет за собой один случай КЭ, составляют около 400 тыс. руб. (в ценах 2013 года) [12, 19].

Интенсивность эпидемического процесса и степень риска заражения КЭ имеет региональные особенности, обусловленные рядом экологических и социально-экономических факторов [21, 25]. Более того, в XXI в. тренды заболеваемости КЭ в нашей стране имеют разную направленность — в России в целом наблюдается резкое снижение заболеваемости, а на Европейском Севере — существенный подъем этого показателя [22, 27]. Задачи совер-

шения профилатических мероприятий в отношении КЭ обосновывают целесообразность изучения особенностей природных очагов этой инфекции и социальных факторов, определяющих частоту встречи населения с возбудителем на разных административных территориях. В подавляющем большинстве публикаций, посвященных эколого-эпидемиологическим аспектам КЭ, были проанализированы данные полученные на сельских территориях, выводы и рекомендации таких работ не могут полностью быть перенесены на мегаполис, существенно отличающийся структурой природных очагов и социальными характеристиками не только от сельских поселений, но и от небольших городов.

Целью работы является анализ эколого-эпидемиологической обстановки по КЭ на территории Санкт-Петербурга (СПб) за период с 1996–2016 гг.

Материалы и методы

Данные о ежемесячных показателях обилия клещей, рассчитаны на основании результатов сбора голодных имаго на флаг за один час с растительности в период их наибольшей активности с апреля по сентябрь.

Сбор клещей производился в следующих районах СПб: в Курортном районе в лесном массиве у поселка Лисий Нос и в садоводстве «Разлив», в Приморском районе в лесном массиве у железнодорожной станции Морская, в Пушкинском — Павловский парк, в Московском — лесной массив у Южного кладбища, в Колпинском — лесной массив у поселка Саперный, в Выборгском — лесной массив у Северного кладбища, в Петродворцовом — Бибигонское кладбище, государственный музей-заповедник «Ораниенбаум» около Китайского дворца.

Определение видового состава клещей проводилось методом микроскопии [26].

На наличие вируса КЭ было исследовано 5934 особей из 7025 клещей собранных на флаг и 111 820 — снятых с людей.

Для индикации вирусного антигена в клещах использован метод ИФА (в 1996–2015 гг.) с применением системы «ВектоВКЭ-антиген» (АО «Вектор-Бест», Россия) и ПЦР-анализ РНК вируса клещевого энцефалита (ВКЭ) (в 2016 г.) с помощью системы «РеалБест РНК ВКЭ» (АО «Вектор-Бест», Россия).

На основании данных о количестве жителей СПб, пострадавших от клещей, рассчитывался показатель «покусанности» (число людей, подвергшихся нападению клещей, на 100 тыс. жителей). Анализ заболеваемости КЭ (количество случаев КЭ на 100 тыс. жителей) в СПб проведен на основании формы № 2 Государственной статистической отчетности «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу и отчетных данных паразитологического отдела ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» за 1996–2016 гг.

Для оценки динамики изменений эпидемиологической ситуации по КЭ в городе за указанный период, он был разделен на 3 временных срока, по 7 лет каждый (1996–2002, 2003–2009 и 2010–2016 гг.).

В 2016 г. с целью выявления истинного инфицирования вирусом КЭ жителей СПб и Ленинградской области (ЛО), где горожане чаще всего подвергаются нападению клещей, было проведено обследование взрослого практически здорового невакцинированного населения на наличие IgG-антител к данному патогену. Всего было исследовано 220 сывороток иммуноферментным методом с использованием тест системы «ВектоВКЭ-IgG» (АО «Вектор-Бест», Россия).

Все полученные данные обработаны с помощью адекватных методов математической статистики. Доверительный интервал для средних значений рассчитывался с доверительным уровнем 95% ($p = 0,05$).

Результаты

Анализ результатов сбора клещей с растительности на территории периферийных районов СПб свидетельствует об их относительно невысокой численности. Средний показатель обилия клещей составил за 1996–2002 гг. $6,38 \pm 3,28$; за 2003–2009 гг. — $3,38 \pm 0,96$ и за 2010–2016 гг. — $2,83 \pm 0,99$ клеща на 1 флаго-час, а за весь период наблюдений (1996–2016 гг.) — $4,20 \pm 1,32$ клеща на 1 флаго-час.

Исследование видового состава собранных клещей позволило установить доминирование на территории СПб *I. persulcatus*. Помимо этого, встречались *I. ricinus*, их доля среди собранных клещей составила около 15%.

Таблица 1. Показатель обилия клещей, собранных на флаг в различных районах Санкт-Петербурга в 1996–2016 гг.

Table 1. Abundance rate of ticks collected on the flag in different districts of St. Petersburg in 1996–2016

Район District	Показатель обилия клещей, клещей/флаго-час Abundance rate of ticks, ticks/flag-hour		
	1996–2002	2003–2009	2010–2016
Курортный/Kurortnyi	5,82	5,80	3,51
Приморский/Primorskii	4,26	4,14	2,33
Пушкинский/Pushkinskii	8,48	2,33	1,05
Московский/Moskovskii	10,48	0,90	0,79
Колпинский/Kolpinski	4,48	2,07	0,88
Выборгский/Vyborgskii	0,75	0,42	0,34
Петродворцовый/Petrodvortsovyi	0,96	1,50	0,61
Красносельский/Krasnosel'skii	2,94	1,33	0,00
Красногвардейский/Krasnogvardeiskii	7,00	0,00	0,16

Клещи распространены на территории мегаполиса неравномерно. Наиболее заселенные клещами районы СПб — Курортный, Пушкинский, Приморский и, до 2002 г., Московский. В целом показатель обилия клещей снижался во всех районах города, однако, в Курортном и Приморском районах, где расположены основные рекреационные зоны города, активно посещаемые в весенне-летний сезон горожанами, снижение происходило медленнее (табл. 1).

Сезонная активности клещей в СПб началась в апреле и продолжалась до октября. Максимум активности половозрелых особей наблюдался, как правило, с мая (с 18–19 недели) и продолжался по июнь (8–9 недель). Средняя продолжительность периода активности половозрелых особей составляла около 180 дней и зависела от погодных условий летне-осеннего сезона.

На протяжении периода наблюдений отмечаются изменения инфицированности клещей. В 1996–2002 гг. среднемноголетняя зараженность клещей вирусом КЭ составляла $0,80 \pm 0,41\%$, а в 2010–2016 гг. $0,14 \pm 0,19\%$, то есть уменьшилась более чем в 5 раз. В то же время среднегодовая зараженность клещей, снятых с обратившихся за медицинской помощью людей, изменилась незначительно — с $2,59 \pm 0,93\%$ до $4,15 \pm 1,73\%$.

За 1996–2016 гг. в СПб за медицинской помощью в связи с нападением клеща обрати-

лось 226 451 человек, что в среднем составило $10\,783,4 \pm 1837,4$ жителей в год. Среди них — 41 746 детей, что соответствует $1987,9 \pm 274,2$ пострадавших детей ежегодно.

Среднемноголетняя «покусанность» жителей Санкт-Петербурга, как в городе, так и за его пределами, имеет явную тенденцию к росту: в 1996–2002 гг. этот показатель составил $141,9 \pm 30,9$, в 2003–2009 гг. — $240,5 \pm 52,8$, в 2010–2016 гг. — $288,9 \pm 52,4$ на 100 тыс. населения. Среднемноголетний темп прироста — 4,52%.

В черте города население подвергается нападению клещей как в лесных массивах периферийных, так и в парках центральных районов. За период в 1996–2002 гг. среднегодовое количество пострадавших достигало $829,6 \pm 176,2$ человек, в 2003–2009 гг. — $1046,6 \pm 229,9$ (темп прироста — 26,2%), в 2010–2016 гг. — $1123,9 \pm 215,1$ (темп прироста по сравнению с предыдущим периодом — 7,4%).

Наибольшая доля укушенных в черте города во все годы приходится на Курортный район (42,7%), значительно меньше — на Пушкинский (19,2%) и Приморский районы (16,9%), что составляет соответственно $427,4 \pm 75,7$; $91,7 \pm 32,0$ и $168,9 \pm 35,0$ человек в год. В каждом из остальных районов города регистрируется не более 5,3% пострадавших.

Большинство заболевших КЭ, как и в предыдущие годы, подвергалось нападению клещей

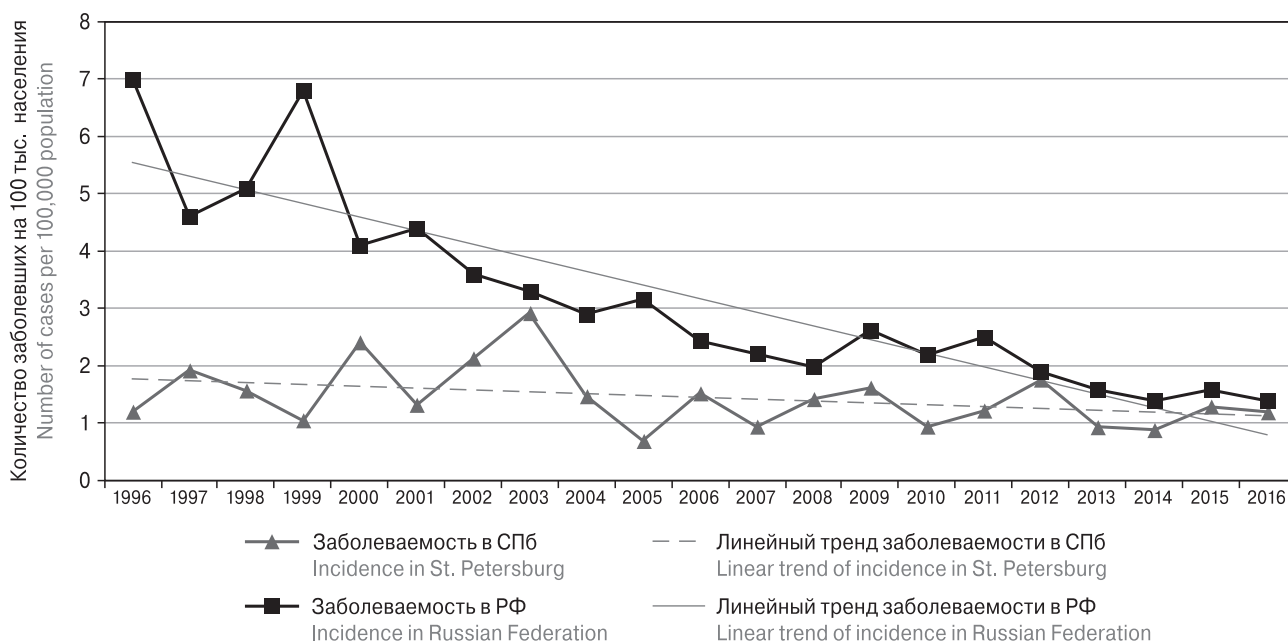


Рисунок 1. Динамика заболеваемости клещевым энцефалитом населения Санкт-Петербурга и РФ в 1996–2016 гг.

Figure 1. The dynamics of the incidence of tick-borne encephalitis among the population of St. Petersburg and the Russian Federation in 1996–2016

Таблица 2. Заболеваемость клещевым энцефалитом населения различных возрастных групп в Санкт-Петербурге в 1996–2016 гг.

Table 2. The incidence of tick-borne encephalitis in different age groups in St. Petersburg in 1996–2016

Возрастная группа Age group	Дети 0–2 лет Children 0–2	Дети 3–6 лет Children 3–6	Дети 7–14 лет Children 7–14	Дети 15–19 лет Children 15–19	Взрослые 20–39 лет Adult 20–39	Взрослые 40–59 лет Adult 40–59	Взрослые 60 лет и старше Adult 60 and older
Число заболевших (%) Number of cases (%)	15 (1)	80 (6)	153 (11)	56 (4)	328 (24)	403 (30)	331 (24)
Количество заболевших на 100 тыс. населения данного возраста Number of cases per 100,000 population in certain age groups	0,5	2,5	2,7	1,1	1,0	1,3	1,5

и инфицировалось во время работы на дачных участках, при посещении кладбищ или во время отдыха на природе. Значительная часть жителей города была инфицирована в ЛО — 76,6%, при этом около 20% из них — при посещении садоводств. Часто заражение происходило за пределами города и ЛО (20,1%). В черте города было инфицировано 3,3% больных КЭ. В последние годы отмечается некоторое снижение доли заразившихся в ЛО с 82,6±3,1% в 1996–2002 гг. до 71,2±6,7% в 2010–2016 гг.

В 1996–2016 гг. КЭ в СПб заболело 1444 человека, что составило 0,6% от числа обратившихся за медицинской помощью в связи с нападением клеща. В этот период прослеживалась тенденция к снижению заболеваемости клещевым энцефалитом, как в СПб, так и в целом в РФ. Так, в СПб средний многолетний показатель заболеваемости в 1996–2002 гг. составлял 1,66±0,38, в 2003–2009 гг. — 1,51±0,52 (темпы убыли — 9,0%), в 2010–2016 гг. — 1,17±0,23 (темпы убыли — 22,5%). Заболеваемость в РФ снизилась с 5,09±0,98 в 1996–2002 гг. до 2,66±0,36 в 2003–2009 гг. (темпы убыли — 47,7%) и до 1,79±0,31 в 2010–2016 гг. (темпы убыли — 32,7%). Среднемноголетняя заболеваемость в исследуемый период в СПб была в 2,2 раза ниже, чем в РФ, и составила 1,45±0,23 на 100 тыс. населения, в то время как в РФ этот показатель достигал 3,18±0,70 (рис. 1).

Среди населения с профессиональным риском инфицирования больных зарегистрировано не было.

Летальность при КЭ в СПб в 1996–2016 гг. составила 1,37±0,86%.

КЭ регистрировался в СПб во всех возрастных группах. Наибольшую долю среди заболевших составляют взрослые (40–59 лет) жители СПб. Однако в пересчете на количество жителей соответствующих возрастов наибольшие показатели заболеваемости (на 100 тыс. жите-

лей данного возраста) регистрируются среди детей и подростков 3–14 лет (табл. 2).

Мужчины болеют КЭ чаще, чем женщины. Это отражается как в процентном соотношении среди общего числа заболевших (мужчины — 55,6±3,4%, женщины — 44,4±3,4%), так и в относительном количестве заболевших среди лиц своего пола (мужчины — 1,71±0,28 на 100 тыс. мужчин, женщины — 1,10±0,19 на 100 тыс. женщин).

Сезонное распределение больных КЭ соответствует сезонной активности клещей. Начало сезона регистрации больных КЭ приходится на апрель и заканчивается в сентябре. Большинство больных выявляется в мае и июне (39,2±3,4 и 27,1±2,8% соответственно). Период выявления больных составляет 6 месяцев (рис. 2).

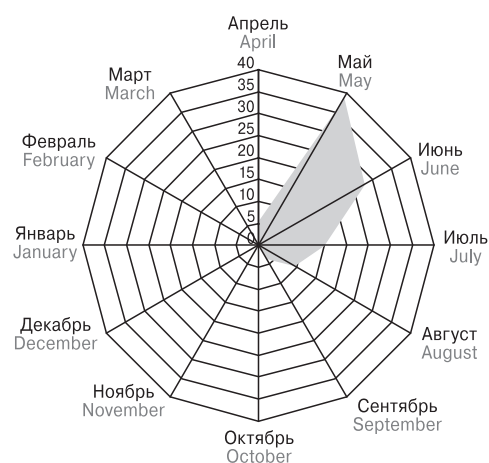
**Рисунок 2. Сезонное распределение случаев клещевого энцефалита в 1996–2016 гг. в Санкт-Петербурге, %**

Figure 2. Seasonal distribution of cases of tick-borne encephalitis in 1996–2016 in St. Petersburg, %

Уровень иммунизации населения против КЭ имеет тенденцию к росту, но при этом все еще остается очень низким (среднепоколений показатель вакцинированных в 1996–2002 гг. — $0,25 \pm 0,07\%$ от населения СПб, в 2003–2009 гг. — $0,44 \pm 0,05\%$, в 2010–2016 гг. — $0,58 \pm 0,01\%$, среднепоколений темп прироста в период в 1996–2016 гг. — 7,3%).

Проведенное в 2016 году обследование практически здорового и не вакцинированного взрослого населения СПб и ЛО выявило антитела к вирусу КЭ в 5,0 и 10,6% соответственно.

Обсуждение

На территории периферических районов СПб существуют стойкие очаги КЭ, что отличает его от другого крупнейшего мегаполиса России — Москвы, где регистрируются лишь завозные случаи КЭ [6, 24]. Основным переносчиком КЭ в СПб являются клещи *I. persulcatus*, в меньшей степени — *I. ricinus*, что является характерным для большинства северо-западных территорий РФ, эндемичных по КЭ [18, 22]. Клещи распространены в биотопах мегаполиса весьма неравномерно, что обуславливает разную степень потенциальной опасности территории в отношении КЭ. На протяжении многих лет наибольшая численность клещей регистрируется в районах, примыкающих к северному побережью Финского залива (Курортный и Приморский районы) и в Пушкинском районе [22, 27].

По числу обращений за медицинской помощью в связи с нападением клеща лидируют те же районы: Курортный, Пушкинский и Приморский. Причиной этому может быть наиболее высокая заселенность клещами этих районов или социальные аспекты: Курортный и Приморский районы относятся к самым застраиваемым в СПб, а Пушкинский является крупнейшим районом с преимущественно малоэтажной застройкой и большим количеством парков и лесопарков, пригодных для обитания клещей. В первом случае биотопы исходных клещей формируются при застройке пустырей, леса, бывших сельскохозяйственных территорий и в сохранных зеленых насаждениях молодых микрорайонов, а во втором — в давно существующих парках и скверах [2]. Одновременно с биотопами клещей в городах формируются природные очаги клещевого энцефалита и других переносимых клещами болезней животных и человека [2, 9, 10, 14].

Динамика обращений за медицинской помощью имеет выраженную тенденцию к росту, как в целом по СПб, так и по большинству его

районов в отдельности. Аналогичная картина наблюдается и в другом крупном мегаполисе России — Москве [6, 24]. Объяснением роста числа обращений в медицинские учреждения по поводу укусов клещей может служить возросшая информированность населения об опасности заболеваний, передающихся через клещей-переносчиков, а также учащение контакта с природой в связи с увеличением количества автомобилей у населения и, соответственно, облегчением поездок на дачу, огород, рыбалку, охоту или за грибами и ягодами [5, 22, 23, 24].

Инфицированность вирусом клещевого энцефалита голодных клещей, собранных с растительности на флаге на различных территориях была невелика, она составляла в разные годы от $0,80 \pm 0,41$ до $0,14 \pm 0,19\%$ и имела тенденцию к снижению. В то же время инфицированность клещей, снятых с людей, была значительно выше, чем голодных имаго, это согласуется с данными других исследователей констатировавших, что частота заражения клещей и концентрация вируса возрастали пропорционально их напитанности [11].

По уровню средних многолетних показателей ($1,45 \pm 0,23$ на 100 тыс. населения) СПб можно отнести к субъектам с низким уровнем заболеваемости [18], например к таким, как сопредельная Финляндия, где по данным 2000–2012 гг. заболеваемость составила 0,50 на 100 тыс. населения, в то время как на других территориях она была значительно выше (в Эстонии — 13,41, в Латвии — 13,19, в Литве — 12,05 на 100 тыс. населения) [1].

Летальность при КЭ в СПб в период наблюдений была стабильной — 1,37%. Для сравнения, в СЗФО в 2009–2013 гг. летальность достигала 1,9% [19], а в высокоэндемичной по КЭ Ярославской области в 1992–2012 гг. — почти 4% [8].

Наиболее уязвимой возрастной группой населения в СПб являются дети и подростки 3–14 лет, что свидетельствует о необходимости проведения информирования об опасности заболевания КЭ и способах специфической и неспецифической защиты среди детей и подростков и их родителей.

Как и на большинстве территорий СЗФО в структуре заболевших КЭ в СПб в 1996–2016 гг. преобладают мужчины ($55,6 \pm 3,4\%$), что объясняется более частым контактом с местами обитания клещей в связи с большей склонностью мужчин к рыбалке, охоте, сбору грибов и длительным походам [22].

Инфицирование жителей города вирусом КЭ, как и в предыдущие годы, происходило в основном в ЛО [4]. Однако в период с 1996

по 2016 г. выросла доля заболевших, инфицированных в черте города, что объясняется активной застройкой территорий пригородных районов, ранее занятых лесными массивами или пустырями с кустарником — местами обитания клещей [9, 10]. Поскольку все же подавляющее большинство заболевших КЭ инфицируется в ЛО, для существенного снижения заболеваемости КЭ необходима разработка совместного комплексного плана мероприятий по контролю за этой инфекцией, включающего мониторинг природных очагов, серологическое обследование здоровых жителей города и области и регистрацию больных КЭ со сбором подробного эпидемиологического анамнеза [20].

Сезонное распределение больных клещевым энцефалитом в СПб не отличается от других территорий РФ, оно имеет весенне-летнюю сезонность и продолжается с апреля по сентябрь [15].

Уровень иммунизации имеет тенденцию к росту, хотя и остается невысоким, что демонстрирует необходимость усиления пропаганды вакцинации против КЭ, в особенности среди родителей детей в возрасте 3–14 лет. Об эффективности применения вакцины против КЭ свидетельствует отсутствие заболеваний среди контингента повышенного риска инфицирования, связанного с профессией, который подвергается обязательной иммунизации.

Обнаружение антител к вирусу КЭ у 5,0% практически здоровых и невакцинированных жителей Санкт-Петербурга существенно дополняет данные официальной регистрации этой инфекции и позволяет получить более правильное представление о ее реальном распространении.

В ходе исследования выявлены две противоположные тенденции, существенно влияющие на заболеваемость КЭ в Санкт-Петербурге. С одной стороны происходит снижение показателей обилия клещей и их инфицированности в природе. С другой стороны территории, расположенные по периферии мегаполиса, в рекреационных зонах, на которых в насто-

ящее время ведется интенсивное строительство, характеризуются значительным уровнем численности переносчиков и ростом числа пострадавших от них горожан и, соответственно, потенциальной опасностью и высоким риском заражения КЭ [27]. Это обуславливает более медленный темп снижения заболеваемости КЭ по сравнению с РФ.

Выводы

В Санкт-Петербурге — мегаполисе, расположенном на эндемичной по КЭ территории, — жители могут подвергаться присасыванию клещей и, вследствие этого, инфицированию вирусом КЭ не только при выезде на природу и в лес, но и в самом городе в его лесопарковых зонах, а также в районах, где ведется активная застройка на местах зеленых насаждений.

Переносчиками вируса КЭ в Санкт-Петербурге являются клещи рода *Ixodes persulcatus* и *Ixodes ricinus*, причем *I. persulcatus* являются доминирующим видом.

Число обращений за медицинской помощью по поводу присасывания клещей в СПб растет, однако заболеваемость имеет тенденцию к снижению, но с меньшим темпом, чем по России в целом.

Основной группой риска заболевания КЭ являются дети 3–14 лет, поэтому профилактические мероприятия в первую очередь должны быть направлены на эту возрастную группу.

Уровень иммунизации населения Санкт-Петербурга против КЭ постепенно растет, но все еще остается невысоким. Однако отсутствие среди профессиональных групп риска заболевших КЭ говорит об эффективности профилактики, проводимой в этих группах.

Несмотря на невысокие показатели заболеваемости, проблема КЭ в Санкт-Петербурге остается актуальной и требует постоянных эпидемиологических наблюдений, необходимых для разработки стратегических направлений профилактики инфекций, передающихся клещами.

Список литературы/References

1. Андаев Е.И., Трушина Ю.Н., Сидорова Е.А., Мельникова О.В., Носков А.К., Адельшин Р.В., Яковчиц Н.В. Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту на приграничных территориях Российской Федерации // Здоровье населения и среда обитания. 2014. № 12 (261). С. 30–33. [Andaev E.I., Trushina Yu.N., Sidorova E.A., Melnikova O.V., Noskov A.K., Adelshin R.V., Yakovchits N.V. Epidemiological situation for tick-borne encephalitis virus in frontier territories of the Russian Federation. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment*, 2014, no. 12 (261), pp. 30–33. (In Russ.)]
2. Белименко В.В., Христиановский П.И. Закономерности формирования биотопов иксодовых клещей и риск-ориентированный мониторинг клещевых болезней на урбанизированных территориях // Российский ветеринарный журнал. 2016. № 4. С. 5–8. [Belimenko V.V., Christianovsky P.I. Patterns formation of hard ticks biotopes and risk based monitoring of tick borne diseases for urban areas. *Rossiiskii veterinarnyi zhurnal = Russian Veterinary Journal*, 2016, no. 6, pp. 5–8. (In Russ.)]

3. Беспятова Л.А., Бугмырин С.В., Коротков Ю.С., Иешко Е.П. Природные очаги клещевого энцефалита на северо-западной периферии обитания таежного клеща (*Ixodes persulcatus* Schulze, 1930) // Труды Карельского научного центра Российской Академии Наук. 2009. № 4. С. 96–101. [Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V., Korotkov Y.S., Ieshko E.P. Natural foci of tick-borne encephalitis at the north-western limit of *Ixodes persulcatus* (Schulze, 1930) range. *Trudy Karelskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi Akademii Nauk = Works of the Karelian Research Center of Russian Academy of Sciences*, 2009, no. 4, pp. 96–101. (In Russ.)]
4. Богачкина С.И., Ракитин И.А., Мельцер А.В., Чхинджерия И.Г. Организация и проведение в Санкт-Петербурге мероприятий профилактики инфекций, передающихся клещами // Инфекция и иммунитет. 2012. Т. 2, № 1–2. С. 119–120. [Bogachkina S.I., Rakitin I.A., Melzer A.V., Chkhindzheriya I.G. Organization and realization of preventive tick-borne infection prevention activities in St. Petersburg. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2012, vol. 2, no. 1–2, pp. 119–120. (In Russ.)]
5. Ватулина Е.Я., Леванчук А.В., Леванчук Л.А., Курепин Д.Е. Графическое представление результатов исследования экологической нагрузки на урбанизированную территорию при воздействии транспортных потоков // Наукоедение. 2016. Т. 8, № 2 (33). С. 100. [Vatulina E.Ya., Levanchuk A.V., Levanchuk L.A., Kurepin D.E. Graphic representation of the results of the research of the ecological load on urbanized territory under the influence of traffic flows. *Naukovedenie = Scientology*, 2016, vol. 8, no. 2 (33), pp. 100. doi: 10.15862/94TVN216 (In Russ.)]
6. Веригина Е.В., Иваницкий А.В., Чернявская О.П., Зароченцев М.В., Таблер М.В., Сапунова Н.Н. Актуальные вопросы мониторинга за инфекциями, переносимыми клещами // Здоровье населения и среда обитания. 2012. № 10. С. 33–36. [Verigina E.V., Ivanitsky A.V., Chernyavskaya O.P., Zarochentsev M.V., Tabler M.V., Sapunova N.N. Actual issues of monitoring for tick-borne infections. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment*, 2012, no. 10, pp. 33–36. (In Russ.)]
7. Гайворонская А.Г., Галицкая М.Г., Намазова-Баранова Л.С. Этиология, клинические проявления, лечение и профилактика клещевого энцефалита // Педиатрическая фармакология. 2013. Т. 10, № 2. С. 34–39. [Gaivoronskaya A.G., Galitskaya M.G., Namazova-Baranova L.S. Etiology, clinical manifestations, treatment and prevention of tick-borne encephalitis. *Pediatricheskaya farmakologiya = Pediatric Pharmacology*, 2013, vol. 10, no. 2, pp. 34–39. doi: 10.15690/pf.v10i2.642 (In Russ.)]
8. Герасимов С.Г., Дружинина Т.А., Карань Л.С., Колясникова Н.М., Баранова Н.С., Левина Л.С., Маленко Г.В., Погодина В.В., Бочкова Н.Г. Особенности клещевого энцефалита в Ярославской области на современном этапе. Проблема эволюции инфекции // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2014. Т. 19, № 4. С. 37–44. [Gerasimov S.G., Druzhinina T.A., Karan L.S., Kolyasnikova N.M., Baranova N.S., Levina L.S., Malenko G.V., Pogodina V.V., Bochkova N.G. Features of tick-borne encephalitis in the Yaroslavl region at the present stage. The problem of the evolution of infection. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni = Epidemiology and Infectious Diseases*, 2014, vol. 19, no. 4, pp. 37–44. (In Russ.)]
9. Голубкова А.А., Дорогина Ю.В., Корначев А.С. Характеристика эпидемического процесса клещевого энцефалита и клещевых боррелиозов в сочетании очаге на территории мегаполиса. Пути инфицирования // Медицинский альманах. 2012. № 3. С. 100–103. [Golubkova A.A., Dorogina Yu.V., Kornachev A.S. Features of the epidemic process of tick-borne encephalitis and tick-borne borreliosis in the combined focus on the territory of the megalopolis. Ways of infection. *Meditsinskii al'manakh = Medical Almanac*, 2012, no. 3, pp. 100–103. (In Russ.)]
10. Дорогина Ю.В., Голубкова А.А. Некоторые эколого-эпидемиологические характеристики сочетанного очага клещевого энцефалита (КЭ) и иксодовых клещевых боррелиозов в условиях мегаполиса // Инфекция и иммунитет. 2012. Т. 2, № 1–2. С. 139–139. [Dorogina Yu.V., Golubkova A.A. Some ecological and epidemiological characteristics of the combined focus of tick-borne encephalitis (TBE) and ixodic tick-borne borrelioses in a megalopolis. *Infektsiya i immunitet = Russian Journal of Infection and Immunity*, 2012, vol. 2, no. 1–2, pp. 139–139. (In Russ.)]
11. Козлова И.В., Злобин В.И., Верхозина М.М. Современные подходы к экстренной специфической профилактике клещевого энцефалита // Вопросы вирусологии. 2007. № 6. С. 25–30. [Kozlova I.V., Zlobin V.I., Verkhozina M.M. Modern approaches to emergency specific preventive of tick-borne encephalitis. *Voprosy virusologii = Problems of Virology, Russian Journal*, 2007, no. 6, pp. 25–30. (In Russ.)]
12. Колясникова Н.М., Авксентьев Н.А., Авксентьева М.В., Деркач Е.В., Платонов А.Е. Социально-экономическое бремя клещевого энцефалита в Российской Федерации // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2013. № 3. С. 56–69. [Kolyasnikova N.M., Avksentyev N.A., Avksentyeva M.V., Derkach E.V., Platonov A.E. The social and economic burden of tick-borne encephalitis in the Russian Federation. *Meditsinskije tekhnologii. Otsenka i vybor = Medical Technologies. Evaluation and Selection*, 2013, no. 3, pp. 56–69. (In Russ.)]
13. Конькова-Рейдман А.Б., Злобин В.И. Клинико-эпидемиологическая характеристика клещевого энцефалита на Южном Урале // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2011. Т. 103, № 4. С. 92–95. [Konkova-Reidman A.B., Zlobin V.I. Clinical and epidemiological characteristics of tick-borne encephalitis in the Southern Urals. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk) = Siberian Medical Journal (Irkutsk)*, 2011, vol. 103, no. 4, pp. 92–95. (In Russ.)]
14. Медведев С.Г., Шапарь А.О., Григорьева Л.А., Осипова Т.Н., Самойлова Е.П. Биологические риски развития агломерации Санкт-Петербурга и Ленинградской области // Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета. 2016. № 43. С. 223–235. [Medvedev S.G., Shapar A.O., Grigorieva L.A., Osipova T.N., Samoilova E.P. Biological risks of the development of agglomeration of St. Petersburg and the Leningrad region. *Uchenye zapiski Rossiiskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta = Scientific Notes of the Russian State Hydrometeorological University*, 2016, no. 43, pp. 223–235. (In Russ.)]
15. Никитин А.Я., Андаев Е.И., Носков Н.Д., Пакскина Н.Д., Яцменко Е.В., Веригина Е.В., Балахонov С.В. Особенности эпидемической ситуации по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации в 2017 г. и прогноз ее развития на 2018 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2018. Вып. 1. С. 44–49. [Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Noskov N.D., Pakschina N.D., Yatsmenko E.V., Verigina E.V., Balakhonov S.V. Peculiarities of the epidemiological situation on tick-borne viral encephalitis in the Russian Federation in 2017 and the forecast for 2018. *Problemy osobo opasnykh infektsii = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2018, vol. 1, pp. 44–49. doi: 10.21055/0370-1069-2018-1-44-49 (In Russ.)]

16. Никитин А.Я., Носков А.К., Андаев Е.И., Пакскина Н.Д., Веригина Е.В., Балахонов С.В. Эпидемиологическая ситуация по клещевому вирусному энцефалиту в Российской Федерации в 2015 и прогноз на 2016 год // Проблемы особо опасных инфекций. 2016. № 1. С. 40–43. [Nikitin A.Ya., Noskov A.K., Andaev E.I., Pakskina N.D., Verigina E.V., Balakhonov S.V. Epidemiological situation on tick-borne viral encephalitis in the Russian Federation in 2015 and prognosis for 2016. *Problemy osobo opasnykh infektsii = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2016, no. 1, pp. 40–43. doi: 10.21055/0370-1069-2016-1-40-43 (In Russ.)]
17. Носков А.К., Ильин В.П., Андаев Е.И., Пакскина Н.Д., Веригина Е.В., Балахонов С.В. Заболеваемость клещевым вирусным энцефалитом в Российской Федерации и по федеральным округам в 2009–2013 гг., эпидемиологическая ситуация в 2014 г. и прогноз на 2015 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2015. № 1. С. 46–50. [Noskov A.K., Ilyin V.P., Andaev E.I., Pakskina N.D., Verigina E.V., Balakhonov S.V. Morbidity rates as regards tick-borne viral encephalitis in the Russian Federation and across Federal Districts in 2009–2013. Epidemiological situation in 2014 and prognosis for 2015. *Problemy osobo opasnykh infektsii = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2015, no. 1, pp. 46–50. doi: 10.21055/0370-1069-2015-1-46-50 (In Russ.)]
18. Носков А.К., Никитин А.Я., Андаев Е.И., Пакскина Н.Д., Яценко Е.В., Веригина Е.В., Инокентьева Т.И., Балахонов С.В. Клещевой вирусный энцефалит в Российской Федерации: особенности эпидемического процесса в период устойчивого спада заболеваемости, эпидемиологическая ситуация в 2016 г., прогноз на 2017 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2017. № 1. С. 37–43. [Noskov A.K., Nikitin A.Ya., Andaev E.I., Pakskina N.D., Yatsmenko E.V., Verigina E.V., Inokenteva T.I., Balakhonov S.V. Tick-borne virus encephalitis in the Russian Federation: features of epidemic process in steady morbidity decrease period. Epidemiological condition in 2016 and the forecast for 2017. *Problemy osobo opasnykh infektsii = Problems of Particularly Dangerous Infections*, 2017, no. 1, pp. 37–43. doi: 10.21055/0370-1069-2017-1-37-43 (In Russ.)]
19. 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. Т. 8, № 1. С. 47–56. [Platonov A.E., Avksentyev N.A., Avksentyeva M.V., Derkach E.V., Platonova O.V., Titkov A.V., Kolyasnikova N.M. Social and economic burden of five natural focal infections in the Russian Federation. *Farmakoekonomika. Sovremennaya farmakoekonomika i farmakoepidemiologiya = Pharmacoeconomics. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*, 2015, vol. 8, no. 1, pp. 47–56. doi: 10.17749/2070-4909.2015.8.1.047-056 (In Russ.)]
20. Рахманова А.Г., Шербак Н.Я., Козловская Е.В., Андреева Н.В., Улюкин И.М. Профилактика клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов в условиях мегаполиса // Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2015. Т. 10, № 1. С. 404–405. [Rakhmanova A.G., Shcherbak N.Ya., Kozlovskaya E.V., Andreeva N.V., Ulyukin I.M. Prevention of tick-borne encephalitis and ticks Lyme borreliosis in a metropolis. *Zdorov'e — osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya = Health — the Basis of Human Potential: Problems and Ways to Solve Them*, 2015, vol. 10, no. 1, pp. 404–405. (In Russ.)]
21. Рудаков Н.В., Ястребов В.К., Рудакова С.А. Эпидемиология, лабораторная диагностика и профилактика клещевых трансмиссивных инфекций человека на территориях с различной степенью риска заражения населения // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2014. № 5 (78). С. 30–35. [Rudakov N.V., Yastrebov V.K., Rudakova S.A. Epidemiology, laboratory diagnostics and prevention of tick-borne transmission infections in humans in areas with varying degrees of risk of infection of the population. *Epidemiologiya i vaksinoprofilaktika = Epidemiology and Vaccine Prevention*, 2014, no. 5 (78), pp. 30–35. (In Russ.)]
22. Токаревич Н.К., Стоянова Н.А., Грачева Л.И., Трифонова Г.Ф., Тронин А.А., Шумилина Г.М., Глушкова Л.И., Галимов Р.Р., Митина Т.П., Рочева Г.Н., Федькина Т.В., Сафонова Н.М., Бузинов Р.В., Котов В.М., Волощук М.В., Пятовская А.А., Флягина А.Н., Лесникова М.В., Титова Н.М., Маликова Э.В., Антыкова Л.П., Бычкова Е.М., Шапарь А.О., Пьяных В.А., Игнатьева В.Н., Емельянова О.Н., Никифоров С.В., Александрова Т.В., Груздова В.И., Груничева Т.П., Селюк В.Н., Бажора Е.А., Труханова Л.П. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами, в Северо-Западном федеральном округе России. Аналитический обзор. СПб.: Феникс, 2008. 120 с. [Tokarevich N.K., Stoyanova N.A., Gracheva L.I., Trifonova G.F., Tronin A.A., Shumilina G.M., Glushkova L.I., Galimov R.R., Mitina T.P., Rocheva G.N., Fedkina T.V., Safonova N.M., Buzinov R.V., Kotov V.M., Voloshchuk M.V., Pyatovskaya A.A., Flyagina A.N., Lesnikova M.V., Titova N.M., Malikova E.V., Antykova L.P., Bychkova E.M., Shapar A.O., Pyanykh V.A., Ignatieva V.N., Yemelyanova O.N., Nikiforov S.V., Aleksandrova T.V., Gruzдова V.I., Grunicheva T.P., Selyuk V.N., Bajura E.A., Trukhanova L.P. Ixodes tick-borne infections in the North-West Federal District of Russia. Analytical review. *St. Petersburg: Phoenix*, 2008. 120 p. (In Russ.)]
23. Щучинова Л.Д., Злобин В.И. Социальные факторы, определяющие заболеваемость клещевым энцефалитом в Республике Алтай // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014. Т. 124, № 1. С. 78–80. [Schuchinova L.D., Zlobin V.I. Social factors determining the incidence of tick-borne encephalitis in the Altai Republic. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk) = Siberian Medical Journal (Irkutsk)*, 2014, vol. 124, no. 1, pp. 78–80. (In Russ.)]
24. Янковская Я.Д., Чернобровкина Т.Я., Онухова М.П., Володина В.Н., Булова С.В., Никифоров В.В., Кардонова Е.В. Некоторые эпидемиологические аспекты инфекций, передающихся иксодовыми клещами, на территории мегаполиса // Архив внутренней медицины. 2017. № 6 (38). С. 423–432. [Yankovskaya Ya.D., Chernobrovkina T.Ya., Onukhova M.P., Volodina V.N., Burova S.V., Nikiforov V.V., Kardonova E.V. Some epidemiological aspects of tick-borne infections in the megapolis. *Arkhiv vnutrennei meditsiny = Archive of Internal Medicine*, 2017, no. 6 (38), pp. 423–432. doi: 10.20514/2226-6704-2017-7-6-423-432 (In Russ.)]
25. Ястребов В.К., Рудаков Н.В., Шпынов С.Н. Трансмиссивные клещевые природно-очаговые инфекции в Российской Федерации: тенденции эпидемического процесса, актуальные вопросы профилактики // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2012. № 4. С. 91–93. [Yastrebov V.K., Rudakov N.V., Shpynov S.N. Transmissible tick-borne focal infections in the Russian Federation: trends in the epidemic process, current issues of prevention. *Sibirskii meditsinskii zhurnal (Irkutsk) = Siberian Medical Journal (Irkutsk)*, 2012, no. 4, pp. 91–93. (In Russ.)]

26. Filippova N.A. Ixodid ticks subfamily Ixodinae. Arachnida. IV. Fauna of the USSR. 1st ed. *Leningrad: Nauka Press, 1977.*
27. Tokarevich N.K., Tronin A.A., Blinova O.V., Buzinov R.V., Boltakov V.P., Yurasova E.D., Nurse J. The impact of climate change on the expansion of *Ixodes persulcatus* habitat and the incidence of tickborne encephalitis in the north of European Russia. *Global Health Action, 2011, vol. 4, pp. 1–11. doi: 10.3402/gha.v4i0.8448*

Авторы:

Сюзюмова Е.А., младший научный сотрудник лаборатории зооантропонозных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;
Тельнова Н.В., к.м.н., заместитель начальника отдела эпидемиологического надзора Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу, Санкт-Петербург, Россия;
Шапарь А.О., зав. отделом паразитологии Центра государственного санитарно-эпидемиологического надзора г. Санкт-Петербурга, Санкт-Петербург, Россия;
Асланов Б.И., д.м.н., доцент кафедры эпидемиологии, паразитологии и дезинфектологии ГБОУ ВПО Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия;
Стоянова Н.А., к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории зооантропонозных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия;
Токаревич Н.К., д.м.н., профессор, зав. лабораторией зооантропонозных инфекций ФБУН НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера, Санкт-Петербург, Россия; профессор кафедры эпидемиологии ФГБОУ ВО Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» МЗ РФ, Санкт-Петербург, Россия.

Authors:

Siuziumova E.A., Junior Researcher, Laboratory of Zoonoses, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation;
Telnova N.V., PhD (Medicine), Deputy Head of the Epidemiological Supervision Department of the Directorate of the Rospotrebnadzor for St. Petersburg, St. Petersburg, Russian Federation;
Shapar A.O., Head of Parasitological Department, Center of State Sanitary and Epidemiological Surveillance, St. Petersburg, Russian Federation;
Aslanov B.I., PhD, MD (Medicine), Associate Professor, Department of Epidemiology, Parasitology and Disinfectology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation;
Stoyanova N.A., PhD (Medicine), Leading Researcher, Laboratory of Zoonoses, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation
Tokarevich N.K., PhD, MD (Medicine), Professor, Head of the Laboratory of Zoonoses, St. Petersburg Pasteur Institute, St. Petersburg, Russian Federation; Professor, Department of Epidemiology, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russian Federation.

Поступила в редакцию 25.12.2018
 Отправлена на доработку 20.05.2019
 Принята к печати 04.06.2019

Received 25.12.2018
 Revision received 20.05.2019
 Accepted 04.06.2019