

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ EPIDEMIOLOGY

DOI: 10.29413/ABS.2018-3.4.19

УДК 614.449

Данчинова Г.А., Ляпунов А.В., Манзарова Э.Л., Ляпунова Н.А., Соловаров И.С., Петрова И.В.,
Хаснатинов М.А.

НЕОБХОДИМОСТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКСТРЕННОЙ ДИАГНОСТИКИ КЛЕЩЕВЫХ ИНФЕКЦИЙ У ЛЮДЕЙ, ПОСТРАДАВШИХ ОТ УКУСОВ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ЗА ПРЕДЕЛАМИ РОССИИ

ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»
(664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16, Россия)

Введение. С каждым годом среди людей, пострадавших от присасываний иксодовых клещей и обратившихся в Центр диагностики и профилактики клещевых инфекций ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ (Иркутск), всё чаще отмечаются факты укусов, произошедшие за пределами Прибайкалья и даже Российской Федерации. При этом данная категория людей редко доставляет для исследования клеща или его фрагменты, обычно удаётся провести исследование крови. Особый интерес к этим случаям связан с возможностью инфицирования этого контингента людей неизвестными и/или новыми патогенами от клещей других видов. В практическом плане в связи с появлением новых инфекций у специалистов медицинских учреждений могут возникнуть затруднения в постановке диагноза и лечении таких пациентов.

Цель исследования: анализ потенциальной опасности инфицирования патогенами, переносимыми иксодовыми клещами за пределами РФ.

Материал и методы. В статье использована информация электронных баз данных, созданных авторами по материалам обращаемости населения в Центр диагностики и профилактики клещевых инфекций за 2007 по 2017 гг.

Результаты и обсуждение. За 11 лет зарегистрировано 52 присасывания клещей, произошедших в 20 странах, большинство из которых – в восточном полушарии (92,3 %), три – в США и одно – в Республике Куба. Это исследование свидетельствует о реальной опасности инфицирования «клещевыми» патогенами людей, выезжающих с туристическими и деловыми целями в страны Европы, Азии и Америки. Имеется вероятность заражения населения арбовирусами, бактериями (*Borrelia*, *Rickettsia*, *Ehrlichia*, *Anaplasma* и *Neorickettsia*), простейшими (*Babesia*) и др.

Заключение. Необходимо усовершенствование существующего алгоритма диагностики, профилактики и лечения для людей, пострадавших от присасываний иксодовых клещей за пределами РФ, с учётом возможности заражения людей «экзотическими» завозными инфекциями.

Ключевые слова: иксодовые клещи, переносчики, природно-очаговые инфекции, завозные инфекции

Для цитирования: Данчинова Г.А., Ляпунов А.В., Манзарова Э.Л., Ляпунова Н.А., Соловаров И.С., Петрова И.В., Хаснатинов М.А. Необходимость совершенствования экстренной диагностики клещевых инфекций у людей, пострадавших от укусов иксодовых клещей за пределами России. Acta biomedica scientifica, 3 (4), 129-137, DOI 10.29413/ABS.2018-3.4.19.

NECESSITY TO IMPROVE THE EMERGENCY DIAGNOSTICS OF TICK-BORNE INFECTIONS IN PEOPLE BITTEN BY IXODID TICKS ABROAD OF THE RUSSIAN FEDERATION

Danchinova G.A., Liapunov A.V., Manzarova E.L., Liapunova N.A., Solovarov I.S.,
Petrova I.V., Khasnatinov M.A.

Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems
(ul. Timiryazeva 16, Irkutsk 664003, Russian Federation)

Introduction. Annually, there are several patients attended the Center for Diagnosis and Prevention of Tick-borne Infections in Irkutsk after bites of ticks that happened outside the Pribaikalye region or abroad. In such cases, the attacking ticks do not belong to convenient species that are usual for Eastern Siberia. Consequently, the spectrum of pathogenic microorganisms transmitted by these ticks may significantly differ from those that are detected by usual laboratory tests. Thus, both physicians and laboratory personnel may have difficulties in proper detection and identification of pathogens as well as in diagnosing and treating of such patients.

The purpose of the study was the analysis of potential risks of human infection with the pathogens that are common in foreign countries outside the Russian Federation.

Material and methods. The article uses information from electronic databases created by the authors during 2007-2017. Results and discussion. During 11 years of observations, 52 tick bites were registered in 20 countries, with 48 of them in the Eastern Hemisphere (92.3 %), three (5.8 %) in the United States and one (1.9 %) in the Republic of Cuba. The

results indicate a real danger of infection by tick-borne pathogens of people traveling as the tourists and with business purposes to the countries of Europe, Asia and America.
 Conclusion. It is necessary to improve the existing algorithm for diagnosis, prevention and treatment for people bitten by ixodid ticks outside the Russian Federation, taking into account the possibility of infection by inconvenient imported infections.

Key words: ixodid ticks, vectors, natural foci infections, imported infections

For citation: Danchinova G.A., Liapunov A.V., Manzarova E.L., Liapunova N.A., Solovarov I.S., Petrova I.V., Khasnatinov M.A. Necessity to improve the emergency diagnostics of tick-borne infections in people bitten by ixodid ticks abroad of the Russian federation. Acta biomedica scientifica, 3 (4), 129-137, DOI 10.29413/ABS.2018-3.4.19.

Введение

Прибайкалье является территорией, эндемичной по клещевым инфекциям и здесь в весенне-летне-осенний сезон высока вероятность нападения иксодовых клещей на людей. По данным официальной статистики, ежегодно в Иркутской области регистрируется около 30 тыс. присасываний клещей. Фауна иксодид и спектр переносимых ими инфекций практически известны [2, 3, 25], хотя продолжают уточняться и пополняться.

С начала нового тысячелетия отмечено увеличение миграционной активности населения: всё больше россиян и в том числе иркутян, выезжает на отдых и в служебные командировки за пределы России, в страны, где есть вероятность пострадать от укусов различных клещей – переносчиков инфекционных болезней, с которыми незнакомы специалисты практического здравоохранения. Так, известны случаи заболевания риккетсиозами группы клещевой пятнистой лихорадки у граждан России, вернувшихся из ЮАР, Мозамбика, Зимбабве, Ливана, Коста-Рики и Индонезии, Лаоса, Вьетнама и Чехии [4]. По результатам лабораторных тестов им были поставлены такие диагнозы, как лихорадка цуцугамуши, крысиный сыпной тиф, Ку-лихорадка, астраханская пятнистая лихорадка, дальневосточный клещевой риккетсиоз, SENLAT и др. Аналогичные проблемы встречаются и у врачей в Европейских странах [14, 24].

В связи с этим случаи обращения людей с укусами иксодовых клещей, произошедшими за пределами Российской Федерации, вызывают научный и практический интерес.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ потенциальной опасности инфицирования неизвестными (новыми) патогенами, переносимыми иксодовыми клещами из других стран.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено с использованием материалов, содержащихся в трёх созданных нами и зарегистрированных в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент) баз данных Центра диагностики и профилактики клещевых инфекций ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ.

Для диагностики антигена вируса клещевого энцефалита (ВКЭ) использован иммуноферментный анализ (ИФА) суспензии клеща или сыворотки крови по инструкциям производителей тест-систем; для диагностики заражённости клеща *Borrelia burgdorferi sensu lato* – прямая микроскопия препарата из содержимого кишечника клеща, окрашенного по

Романовскому – Гимзе с докраской кристаллическим фиолетовым. Для детекции нуклеиновых кислот при исследовании на 4 инфекции (вирус КЭ, боррелии, анаплазмы и эрлихии) использовали коммерческую тест-систему «Amplisens® TBEV, *B. burgdorferi* s.l., *A. phagocytophilum*, *E. muris*/*E. chaffeensis* – F1» (производитель – «АмплиСенс», Россия). Амплификация, анализ и учёт результатов проведён с помощью «ДТ-96» («ДНК-Технология», Россия).

РЕЗУЛЬТАТЫ

С 2007 по 2017 гг. в Центр диагностики и профилактики клещевых инфекций обратилось 52 человека с укусами клещей, которые произошли в 20 странах мира (табл. 1). Большинство людей (48 чел.) пострадало от клещей в восточном полушарии: это страны Северной (Финляндия и Швеция), Западной (Германия и Франция), Восточной (Белоруссия, Литва, Польша, Украина и Чехия) и Южной Европы (Болгария и Италия), а также государства Ближнего Востока (Грузия, Израиль и Турция), Центральной, Восточной (Казахстан, Китай, Монголия) и Юго-Восточной Азии (Таиланд). Также зарегистрировано три обращения с присасыванием клещей на территории США и одно – на Кубе. В 47 случаях – это россияне, посещавшие зарубежные страны с различными целями. В этих странах фауна иксодовых клещей и разнообразие опасных клещевых патогенов отличается от иксодофауны Восточной Сибири. Остальные двое – граждане Монголии и три женщины из Европы, путешествовавшие в Монголии. В экосистемах Прибайкалья в настоящее время встречается не менее 8 видов иксодовых клещей, среди которых обнаружены новые, в том числе экзотические виды. Наиболее массовыми являются: *Ixodes persulcatus* P. Sch., 1930 – таёжный клещ и *Dermacentor nuttalli* Ol., 1929 – степной клещ. Намного реже регистрируются *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844; *D. silvarum* Ol., 1932 – лесостепной клещ; *I. lividus* – птичий клещ; *I. trianguliceps* Bir., 1895 [2, 3]. Зарегистрированы случаи присасывания заносных видов *Amblyomma americanum* L., 1758 и *Rhipicephalus sanguineus* Latreilli, 1806 [25].

Далее представлен краткий обзор по видам иксодовых клещей и переносимых ими патогенах в странах, где люди пострадали от присасываний клещей и обратились за диагностической помощью в Центр диагностики и профилактики клещевых инфекций. (табл. 1).

Европа. Известно о 27 случаях присасываний клещей на территории 11 государств Европы. В европейских странах самым распространённым видом является *Ixodes ricinus* L., 1758, который наиболее

Таблица 1

Страны мира (кроме России), где люди пострадали от укусов клещей (2007–2017 гг.)

Table 1

The countries (excluding Russian Federation) where people were bitten by ticks (2007–2017)

Страна	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Всего
Белоруссия	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	2
Болгария	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
Германия	–	1	1	–	2	1	–	–	–	1	–	6
Италия	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Литва	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2
Польша	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	2
Украина	2	–	–	–	1	1	–	1	–	–	1	6
Финляндия	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	1
Франция	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
Чехия	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	1	3
Швеция	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	2
Грузия	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	1
Израиль	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1
Казахстан	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Китай	–	–	–	–	–	1	2	–	–	–	–	3
Монголия	1	–	2	1	1	–	1	1	1	1	3	12
Таиланд	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
Турция	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
США	–	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Куба	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
Всего	4	5	6	1	5	5	5	2	3	7	9	52

изучен в медицинском и ветеринарном аспекте [11]. Доказано, что клещи этого вида являются основным переносчиком ВКЭ и большого разнообразия инфекций бактериальной и протозойной природы, а также ряда гельминтов. Нередки случаи, когда они содержат несколько патогенов и могут вызывать микст-инфекции [16]. Эти клещи играют значительную роль в циркуляции таких микроорганизмов, как *Borrelia burgdorferi* s.l. (*B. afzelii*, *B. bavariensis*, *B. burgdorferi sensu stricto*, *B. garinii*, *B. lusitaniae*, *B. spielmanii*, *B. valaisiana*) и *B. miyamotoi* [13, 19, 32, 35–37, 41, 42], *Rickettsia slovaca* и *R. helvetica*, *R. felis*, *R. monacensis* и *R. massiliae* [9, 28], *Coxiella burnetii* [18, 33]. Отмечены единичные случаи заражения *I. ricinus* трипаносомами [27]. Имеются данные о наличии возбудителей бабезиоза (*Babesia divergens*, *B. venatorum*, *B. microti*) [26].

Наряду с *I. ricinus*, в европейских странах широко распространены такие виды, как *D. reticulatus*, Fabricius, 1794; *D. marginatus*, Sulzer, 1776 и *R. sanguineus*, которые являются основными переносчиками риккетсий, вызывающими широкий спектр заболеваний.

В Белоруссии зарегистрировано 12 видов клещей, среди них доминируют клещи *I. ricinus* и *D. reticulatus*. На территории Минска также обнаружены *I. arboricola* и *I. lividus*. В клещах *I. ricinus* на территории республики выявлены ВКЭ, *B. b.s.l.*, *B. garinii*, *B. afzelii*, *B. valaisiana*, *B. lusitaniae*, *B. miyamotoi*, *A. phagocytophilum*, *Ehrlichia* spp., *R. helvetica*, *R. monacensis* и *R. raoultii*, *Francisella tularensis*. Установлено также, что в кле-

щах *I. ricinus*, собранных в Брестской и Гомельской областях, встречаются два вида бабезий: *B. microti* – возбудитель бабезиоза человека в Северной Америке и Европе и *B. venatorum*, патогенность которого для человека до конца не выяснена [34].

По последним данным фауна **Болгарии** представлена 36 видами иксодид: *I. ricinus*, *I. canisuga*, *I. hexagonus*, *H. anatolicum*, *H. marginatum*, *D. marginatus*, *H. leachi*, *H. parva*, *H. punctata*, *R. sanguineus*, *R. bursa* Canestrini et Fanzago, 1877, *R. rossicus* Jakimov et Khol-Jakimova, 1911, *R. turanicus* Pom., 1940, и *Boophilus annulatus* Say, 1821 и др. Клещи *R. sanguineus* являются основными переносчиками риккетсий – возбудителей марсельской пятнистой лихорадки, а *Hyalomma plumbeum* – крымской геморрагической лихорадки [15].

В экосистемах **Германии** доминирует клещ *I. ricinus*, также широко распространены *D. marginatus* и *D. reticulatus*. Установлено, что клещ ежа – *I. hexagonus* Leach, 1815 участвует в циркуляции ВКЭ и ИКБ (*B. afzelii*, *B. garinii*); *I. apronophorus* Schulze, 1924 – в туляремии, омской геморрагической лихорадки. В клещах *I. canisuga* Johnston, 1849 и *I. trianguliceps* Birula, 1895 выявлены *B. burgdorferi* s.l. и *Anaplasma phagocytophilum*. Также встречаются: *I. arboricola* Sch. и Schlottke, 1929; *Ixodes frontalis* Panzer, 1798, *I. lividus*, *I. rugicollis* Sch. and Schlottke, 1929; *I. simplex* Neumann, 1906 и *I. vespertilionis* Koch, 1844 [31].

В **Италии** самыми массовыми являются клещи *I. ricinus* и *R. sanguineus*. Значительную роль играют

клещи и других видов: *D. marginatus*, *R. turanicus* Pom., 1940, *R. bursa* Canestrini et Fanzago, 1877, *Boophilus annulatus* Say, 1821. Также регистрируются: *I. arboricola*, *I. frontalis*, *I. hexagonus* Leach, 1815, *I. simplex* Neumann, 1906, *I. trianguliceps* Bir., 1895, *I. vespertilionis*. Установлено, что эти клещи переносят следующие микроорганизмы: *Rickettsia* spp., *Babesia venatorum*, *Theileria*, *Candidatus Neoehrlichia mikurensis*, *B. afzelii*, *B. valaisiana*, *A. phagocytophilum* [30].

В **Польше** основным источником инфекций является *I. ricinus*. Также на территории страны отмечено обитание ещё 15 видов: *I. trianguliceps*, *I. arboricola*, *I. crenulatus*, *I. hexagonus*, *I. lividus*, *I. rugicollis*, *I. caledonicus*, *I. frontalis*, *I. simplex*, *I. vespertilionis*, *I. apronophorus*, *I. persulcatus*, *Haemaphysalis punctata*, *H. concinna*, *D. reticulatus*. Кроме этого периодически встречаются другие виды: *Amblyomma sphendonti*, *A. exornatum*, *A. flavomaculatum*, *A. latum*, *A. nuttalli*, *A. quadricavum*, *A. transversale*, *A. varanensis*, *D. marginatus*, *Hyalomma aegyptium*, *H. marginatum*, *I. eldaricus*, *I. festai*, *R. rossicus*, *R. sanguineus*. Они проникают на территорию Польши как естественным образом (*I. eldaricus* Djaparidze, 1950, *I. festai* Rondelli, 1926), например, при миграции птиц и млекопитающих, так и при перевозке животных, торговлях/презентах экзотических животных (*A. flavomaculatum* Lucas, 1846; *A. latum* Koch, 1844; *A. nuttalli*, *A. quadricavum* Schulze, 1941; *A. sphendonti* Dumbleton, 1943; *A. exornatum* Koch, 1844) [40].

На **Украине** также доминирует *I. ricinus* и встречаются: *I. trianguliceps*, *I. crenulatus*, *I. laguri*, *I. apronophorus* Schulze, *I. arboricola*, *I. kaiseri* Arthur, *I. lividus* h, *D. reticulatus*, *Haemaphysalis punctata* Canestrini et Fanzago, *H. concinna*, *Rhipicephalus rossicus* Jakimov et Kohl-Jakimova. На территории Киева зарегистрировано 14 видов клещей, массовыми из них являются *I. ricinus* и *D. reticulatus*. Доказано наличие в клещах этих видов ДНК *Babesia canis*, *Rickettsia raoulti*, *R. monacensis*, *R. helvetica* и *A. phagocytophilum* [17]. Известно о случаях заболеваний после присасываний клещей ИКБ, риккетсиозом Северной Азии, МЭЧ, бабезиозом, Ку-лихорадкой, туляремией, иерсиниозом [38].

В **Финляндии** *I. ricinus* встречается в южных районах, также отмечаются находки *I. arboricola*, *Ixodes frontalis* Panzer, 1798, *Ixodes simplex* Neumann, 1906, *I. trianguliceps* [43]. В центральных и северных районах важную роль в циркуляции ВКЭ, *Borrelia burgdorferi* s.l. и *B. miyamotoi* играют клещи *I. persulcatus*. На архипелаге Коккола выявлен очаг клещевого энцефалита с вирусом сибирского типа и переносчиком – клещом *I. persulcatus* [6, 21].

В экосистемах **Франции** основой вид – *I. ricinus*, кроме него широко распространены *D. marginatus*, *R. turanicus*, *H. punctata* и *D. reticulatus*. Также встречаются: *I. apronophorus*, *I. arboricola*, *I. canisuga*, *I. frontalis*, *I. hexagonus*, *I. rugicollis*, *I. simplex*, *I. trianguliceps*, *I. vespertilionis*, *R. bursa* и *R. sanguineus*. В них обнаружены возбудители болезни Лайма, бабезиозов, средиземноморской пятнистой лихорадки.

В **Чехии** зарегистрировано 15 видов иксодовых клещей. Самый распространённый и изученный –

I. ricinus, а также *D. reticulatus*, *I. laguri* и *I. hexagonus*. Также отмечено обитание *I. apronophorus*, *I. arboricola*, *I. frontalis*, *I. simplex*, *I. trianguliceps* и *I. vespertilionis*. В конце прошлого столетия в стране был один из самых высоких в Европе уровней заболеваемости «клещевыми» инфекциями. Чаще всего регистрировался КЭ и ИКБ [10].

В **Швеции** практически повсеместно распространён *I. ricinus*. За 20 лет в северных районах страны *I. persulcatus* превратился из заносного вида в стабильно существующий [23]. Также отмечено постоянное обитание *I. uriae*, *I. caledonicus*, *I. unicavatus*, *I. arboricola*, *I. lividus*, *I. trianguliceps*, *I. canisuga*, *I. hexagonus* и *H. punctata*. Кроме этого отмечается периодический занос таких видов как *H. marginatum* и *R. sanguineus* [22].

Азия. Всего зарегистрировано 21 обращение людей с укусами клещей на территории 7 стран Азии. Поскольку азиатские страны популярны у российских туристов, они могут подвергнуться присасываниям обитающих там видов клещей и инфицироваться их патогенами.

В **Израиле** фауна иксодид представлена широким спектром видов, типичных для данных экосистем: *R. sanguineus*, *R. turanicus*, *R. bursa*, *Boophilus annulatus* (Say, 1821), *B. kohlsi* Hoogstraal et Kaiser, 1960, *Anomalohimalaya cricetuli* Tehg Kuo-fan et Huang Chong-an, 1981, *I. redikorzevi* Olenov, 1927, *H. parva* Neumann, 1897. Также известно о нескольких завезённых из Северной Америки видах клещей: *A. americanum*, *D. variabilis*, *I. scapularis*, исходно обитатели. Клещ *R. sanguineus* является основным резервуаром и переносчиком *R. conorii* – возбудителя средиземноморской пятнистой лихорадки. В крупных городах вероятность нападений этих клещей на людей выше, чем в сельскохозяйственных кибуцах.

В экосистемах **Казахстана** обычны виды *D. reticulatus*, *D. marginatus*, также встречаются: *D. niveus* (Neumann, 1897), *D. ushakovae* (Filippova et Panova, 1987); *I. apronophorus*, *I. ricinus*, *H. punctata* (Canestrini et Fanzago, 1878), *Rhipicephalus rossicus* (Yakimov et Kol-Yakimova, 1911), *R. pumilio* (Schulze, 1935), *Hyalomma* spp. и др., являющиеся естественными переносчиками возбудителя туляремии и конго-крымской геморрагической лихорадки.

Фауна **Китая** насчитывает почти 100 видов иксодид. Отмечено присасывание к человеку не менее 30 видов: *A. testudinarium*, *Dermacentor abaensis* Teng Kuo-fan, 1963, *D. daghestanicus*, *D. marginatus*, *D. niveus* Neumann, 1897, *D. nuttalli*, *D. silvarum*, *D. sinicus* Schulze 1932, *Haemaphysalis bispinosa* Neumann, 1897, *H. concinna*, *H. flava* Neumann, 1897, *H. japonica* Warburton, 1908, *H. longicornis* Neumann, 1901, *H. punctata* Canestrini & Fanzago, 1878, *H. qinghaiensis* Teng, 1980, *H. sinensis* Zhang, 1981, *H. verticalis* Itagaki, Noda & Yamaguchi, 1944, *H. yeni* Toumanoff, 1944, *Hyalomma anatolicum* Koch, 1844. *Hy. detritum* Schulze, 1919. *Hy. asiaticum kozlovi* Olenov, 1931. *Hy. scupense* Schulze, 1919, *I. granulatus* Supino, 1897, *I. myospalacis* Teng, 1986, *I. ovatus* Neumann, 1899, *I. persulcatus*, *I. sinensis* Teng, 1977, *R. haemaphysaloides* Supino, 1897, *R. microplus* Canestrini, 1888, *R. pumilio* Schulze, 1935,

R. sanguineus (Latreilli, 1806), *R. turanicus* Pomerantzev, 1940 и другие [12].

В северных провинциях Китая выявлены клещевые патогены, аналогичные патогенам из клещей приграничных российских регионов (Забайкальский, Приморский и Хабаровский края, Амурская и Еврейская автономная области, Республика Алтай): ВКЭ и боррелии. В разнообразных экосистемах КНР спектр возбудителей клещевых инфекций очень широк, регулярно обнаруживаются новые виды. За последние 3–4 десятилетия установлена циркуляция более 30 новых клещевых патогенов. Среди них агенты группы клещевых пятнистых лихорадок: *R. heilongjiangensis*, *R. sibirica* sp. BJ-90, *R. sibirica* sp. *mongolotimonae*, *R. monacensis*, *R. raoultii*, *R. slovaca*, *Candidatus R. hebei*, *Candidatus R. tarasevichiae*. Также обнаружены микроорганизмы семейства Anaplasmataceae: *Ehrlichia chaffeensis*, *E. canis*, *E. sp. Tibet*, *A. phagocytophilum*, *A. platys*, *A. capra*, *Candidatus Neoehrlichia mikurensis*, и представители *B. burgdorferi* s.l.: *B. garinii*, *B. valaisiana*, *B. sinica*, *B. afzelii*, *B. burgdorferi* s.s. Показана циркуляция 11 видов из рода *Babesia*: *B. ovis*, *B. major*, *B. ovata*, *B. orientalis*, *B. motasi*, *B. caballi*, *Babesia* sp. Kashi, *Babesia* sp. Xinjiang, *B. microti*, *B. divergens*, *B. venatorum*. Кроме этого установлена возможность заражения человека флэбовирусом, который был выделен от клещей *H. longicornis* и вызывал сильную лихорадку с синдромом тромбоцитопении (SFTSV). Чаще всего вышеназванные патогены обнаруживались в *A. testudinarium*, *D. nuttalli*, *D. silvarum*, *D. sinicus*, *H. concinna*, *H. japonica*, *H. longicornis*, *Hy. anatolicum*, *H. asiaticum kozlovi*, *I. granulatus*, *I. persulcatus*, *Rh. microplus*, *R. sanguineus* s.s. [12].

В силу географической близости Прибайкалья и **Монголии** можно говорить о схожести фауны переносчиков и спектра циркулирующих патогенов. В экосистемах этой страны отмечено обитание клещей: *I. persulcatus*, *D. nuttalli*, *D. silvarum* и *H. concinna* [1, 2, 45], которые переносят микроорганизмы, вызывающие такие заболевания, как КЭ, ИКБ, КР. Ряд реализуемых и планируемых крупных проектов по освоению природных ресурсов в этой стране (добыча полезных ископаемых, строительство ГЭС), ведёт к преобразованию природных экосистем, одним из последствий которого может стать изменение численности и видового состава иксодовых клещей.

В **Таиланде** также обитает большое видовое разнообразие клещей. По данным Nithikathkul C. et al., отмечено 49 видов клещей из 8 родов: *Amblyomma*, *Aponomma*, *Boophilus*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Ixodes*, *Rhipicephalus* и *Nosomma*. Прокормителями клещей являются дикие и домашние копытные, свиньи и собаки. Наиболее распространённые виды: *Rh. haemaphysaloides*, *Rh. sanguineus* и *Rh. (Boophilus) microplus*, *Nosomma monstrosus* и *Am. testudinarium*, *Ha. asiatica*, *H. bandicota*, *H. hystricis*, *H. semermis*, *I. granulatus* [29]. Значительную роль в поддержании высокой численности клещей в Таиланде и других странах Юго-Восточной Азии играют популяции бродячих собак.

В клещах Таиланда выявлено большое число патогенов. Среди простейших – это трипаносомы

Babesia и *Theileria*, микроорганизмы, вызывающие гемопаразитарные заболевания у людей и животных, и *Hepatozoon canis* – представитель подкласса кокцидий (поражает селезёнку, костный мозг, печень, лёгкие, лимфатические узлы, миокард и мышцы у животных). Доказано медицинское значение внутриэритроцитарного паразита *Babesia* spp. [5]. Из микроорганизмов порядка *Rickettsiales* в клещах (*I. granulatus*, *D. auratus*, *Am. testudinarium*, *Ha.s. ornithophila*) были обнаружены следующие патогены: *R. conorii*, *R. helvetica*, *R. felis*, *R. japonica* и *Rickettsia honei* – агент пятнистой лихорадки острова Флиндерс. В сыворотках крови людей был выявлен *E. chaffeensis* – облигатный внутриклеточный паразит, поражающий моноциты и вызывающий МЭЧ. *Ehrlichia canis* обнаружен в *Rh. Sanguineus*; *A. platys* – в *D. auratus*, *Am. javanense*, *Ha. lagrangei*, *Rh. Microplus*; *A. phagocytophilum* и *N. risticii* – в сыворотках крови собак; *A. marginale* – у телят и коз. В тайских клещах обнаружены представители *Bartonella* spp., в крови тайских людей – *Bartonella tamiae*, поражающие эритроциты, эндотелиальные клетки и макрофаги; в клещах *Ha. papuana* – флавивирус Лангат (Langat), входящий в комплекс ВКЭ.

Из-за большого количества бродячих собак и кошек в Таиланде можно подвергнуться присасыванию клещей можно не только в сельской или лесной местности, но и в городской среде. Как отмечают учёные из Таиланда, большая опасность грозит туристам, отправляющимся в лесные участки, поскольку крайне мало известно о патогенных микроорганизмах, передаваемых клещами из этих биотопов [5].

В **Турции** установлено повсеместное обитание 22 видов иксодид: *I. ricinus*, *I. hexagonus*; *A. variegatum*, 6 видов *Haemaphysalis*: *H. parva*, *H. punctata*, *H. sulcata*, *H. inermis*, *H. concinna*, *H. numidiana* и 6 видов *Hyalomma*: *Hy. aegyptium*, *Hy. anatolicum anatolicum*, *Hy. anatolicum excavatum*, *Hy. marginatum*, *Hy. detritum*, *Hy. dromedarii*; а также *Boophilus (Rhipicephalus) annulatus* и *B. kohlsi*, *Rh. bursa*, *Rh. sanguineus*, *Rh. turanicus* и *D. marginatus*, *D. niveus* [7]. С географическим положением страны связано наличие разнообразных ландшафтов с особыми природно-климатическими условиями, позволяющими существовать различным видам клещей и широкому спектру патогенов. В Турции, как и в большинстве азиатских туристических стран, угрозе подвергнуться нападению клеща можно в течение всего года.

В турецких клещах обнаружены различные патогены, поражающие человека и животных: простейшие (*Babesia*, *Theileria*, *Cytauxzoon*, *Hepatozoon*), филяриальная нематода (*acanthocheilonemiasis*), бактерии (*A. phagocytophilum*, *E. chaffeensis*, *Rickettsia conorii*, *R. hoogstraali*, *R. aeschlimannii*, *R. slovaca*, *Candidatus Rickettsia vini*, *Borrelia* sp., *F. tularensis*, *Bartonella henselae* и *Mycoplasma haemofelis*). Также встречаются возбудители вирусных заболеваний: ВКЭ, вирус крымско-конгской геморрагической лихорадки, вирус овечьего энцефаломиелита, вирус кожной бугорчатки или нодулярного дерматита [20].

В странах **Северной Америки** обычными являются виды *I. scapularis* Say, 1821, *I. pacificus*, *D. andersoni*, *D. variabilis*, *Am. americanum*, *Am. maculatum*, а

также в высока численность завозного вида *Rh. sanguineus* [39, 44]. В США клещ *I. scapularis* – основной переносчик *B. microti*, *B. burgdorferi*, *A. phagocytophilum*, риккетсий группы пятнистых лихорадок и вируса Повассан, инфицирование которым может привести к энцефалиту. В клещах других видов обнаружены *Coxiella*, *Francisella*, *B. burgdorferi*, а также патогены родов *Rickettsia* и *Babesia*. Сведение лесов, усиленная урбанизация, более тёплые зимы, затяжная осень и ранние весенние сезоны способствуют расширению ареалов некоторых видов клещей в северные географические районы и, вслед за этим, прогнозируется появление новых опасных инфекций [44].

Фауна иксодовых клещей Республики Куба представлена 9 видами: *I. capromydis*, *A. albopictum*, *A. cajennense*, *A. dissimile*, *A. quadricavum*, *A. torrei*, *D. nitens*, *R. sanguineus* and *R. (Boophilus) microplus* [8]. Судя по имеющимся данным, можно предположить наличие на территории республики активных природных очагов ГАЧ и болезни Лайма. В частности, выявлена циркуляция возбудителей ГАЧ – *Anaplasma spp.* – в клещах *R. sanguineus*. У местного населения при эпидеобследованиях обнаружены антитела к *Borrelia burgdorferi sensu lato*.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Всего семь человек доставили для исследования клещей, присосавшихся на территории иностранных государств: 1) самка клеща рода *Ixodes* (снята с мужчины 55 лет в окрестностях г. Киева, июль 2007 г.); 2) самка *I. persulcatus*, заражена *B. burgdorferi sensu lato* (снята с женщины 43 лет в Монголии, июль 2010 г.); 3) самец *Dermacentor spp.* (снят с женщины 26 лет, путешествовавшей по Монголии, июнь 2014 г.); 4) питавшаяся нимфа (снята с мужчины 40 лет в Таиланде); 5) самка *Ixodes spp.* (снята с мужчины 54 лет, 2017 г. в г. Батуми, Грузия); 6) самка *I. persulcatus*, обнаружена ДНК *A. phagocytophilum* (снята с женщины 47 лет, июнь 2017 г., побережье оз. Хубсугул, Монголия) и 7) нимфа *Dermacentor spp.* (снята с девочки, 10 лет, июнь 2017 г., г. Мурен, Хубсугульский аймак, Монголия). В 45 случаях клещи были утеряны, поэтому исследованы образцы крови. При серологическом (ИФА) и/или молекулярно-биологическом (ПЦР) исследовании этих семи экземпляров клещей и 45 образцов крови на наличие антигена или РНК ВКЭ получены отрицательные результаты. На основании лабораторных исследований, всем людям, пострадавшим от присасывания клеща за пределами России, были даны рекомендации по профилактике клещевых инфекций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возрастающие миграционные потоки населения за пределы РФ неизбежно приведут к увеличению контактов россиян с клещами-переносчиками инфекций, которые встречаются в этих странах, опасности инфицирования и заболевания. Это опасно и в связи с тем, что клещи всё чаще внедряются и обитают в пригородных и городских экосистемах.

Таким образом, проведённый анализ показывает, что имеется реальная возможность инфицирования несвойственными для РФ клещевыми патогенами людей, выезжающих за пределы страны с любыми целями и практически в любое время года (например, в Юго-Восточную Азию). Существует вероятность заражения бактериями (*Rickettsia*, *Ehrlichia*, *Anaplasma* и *Neorickettsia*), простейшими (*Babesia*) и рядом флавивирусов. В связи с этой угрозой организациям практического здравоохранения России необходимо знать о существовании новых неизвестных заболеваний, которые могут появиться после присасываний клещей на территориях других стран. Кроме этого нужна разработка алгоритмов по своевременным действиям в случае возникновения подобных ситуаций для диагностики, профилактики и/или лечения инфекционных заболеваний у этого контингента людей. При путешествиях за пределы страны туристическим фирмам необходимо проводить инструктаж по безопасному поведению людей на отдыхе, недопущению присасываний клещей и опасности игнорирования подобных случаев.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.

Соответствие принципам этики

При работе соблюдены этические принципы, предъявляемые Хельсинкской Декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964 г., в редакции 2000 г.). Работа проведена с одобрения Комитета по биомедицинской этике НЦ ПЗСРЧ и информированного согласия пациентов.

Статья опубликована в рамках международной юбилейной конференции, посвящённой 20-летию научного сотрудничества между Россией и Монголией «Разные страны – общие проблемы природно-очаговых инфекций».

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

1. Данчинова Г.А., Хаснатинов М.А., Абмэд Д., Батаа Ж., Нямдава П., Цэренноров Д., Отгонбаатор Д., Нямху Д., Хишигсүрэн Н. Фауна и экология популяций иксодовых клещей – переносчиков клещевых инфекций в Монголии // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 3 (55). – С. 90–93.
2. Danchinova GA, Khasnatinov MA, Abmed D, Bataa J, Nyamdavaa P, Tserennorov D, Otgonbaatar D, Neamchy D, Khishigsuren N. (2007). Fauna and ecology of populations of Ixodid ticks – carriers of tick-borne infections in Mongolia [Fauna i ekologiya populyatsiy iksodovykh kleshchey – perenoschikov kleshchevykh infektsiy v Mongolii]. *Bulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra*, (3), 90–93.
3. Данчинова Г.А., Хаснатинов М.А., Злобин В.И., Козлова И.В., Верхозина М.М., Сунцова О.В., Шулунов С.С., Абмэд Д., Батаа Ж., Бат-Очир Д., Цэнд Н., Бадиева Л.Б., Лисак О.В., Горина М.О. (2006). Иксодовые клещи юга Восточной Сибири и Монголии и их спонтанная заражённость возбудителями природно-очаговых трансмиссивных инфекций // Бюл. сибирской медицины. – 2006. – Т. 5, № S1. – С. 137–143.

Danchinova GA, Khasnatinov MA, Zlobin VI, Kozlova IV, Verkhozina MM, Sountsova OV, Shulunov SS, Abmed D, Bataa J, Bat-Ochir D, Tsend N, Badueva LN, Lisak OV, Gorina MO. (2006). Ixodid ticks in Southern part of Eastern Siberia and Mongolia and their spontaneous infectiveness by infectious agents [Iksodovye kleshchi yuga Vostochnoy Sibiri i Mongolii i ikh spontannaya zarazhennost' vzbuditelyami prirodno-ochagovykh transmissivnykh infektsiy]. *Byul. sibirskoy meditsiny*, 5 (1), 137-143.

3. Данчинова Г.А., Хаснатинов М.А., Шулунов С.С., Арбатская Е.В., Бадueva Л.Б., Сунцова О.В., Чапоргина Е.А., Богомазова О.Л., Тимошенко А.Ф. Фауна и экология популяций иксодовых клещей – переносчиков клещевых инфекций в Прибайкалье // Бюл. ВСНЦ СО РАМН. – 2007. – № 3S (55). – С. 86–89.

Danchinova GA, Khasnatinov MA, Shulunov SS, Arbatskaya EV, Badueva LB, Sountsova OV, Tchaporgina EA, Bogomazova OL, Timoshenko AF. (2007). Fauna and ecology of Ixodid ticks in Pribaikalye [Fauna i ekologiya populyatsiy iksodovykh kleshchey – perenoschikov kleshchevykh infektsiy v Pribaykal'e]. *Bulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra*, (3), 86-89.

4. Тарасевич И.В., Сайфуллин М.А., Лучшев А.В., Пантюхина А.Н., Мазанкова Л.Н., Дудина К.Р., Макарова В.А., Шпынов С.Н. Завозные риккетсиозы, выявленные в Москве у туристов из эндемических очагов // Эпидемиология и инфекционные болезни. Актуальные вопросы. – 2015. – № 3. – С. 55–61.

Tarasevich IV, Saifullin MA, Luchshev AV, Pantyukhina AN, Mazankova LN, Dudina KR, Makarova VA, Shpynov SN. (2015). Imported rickettsial diseases detected in Moscow among tourists from endemic foci [Zavoznye rikketsiozy, vyyavlennye v Moskve u turistov iz endemicheskikh ochagov]. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni. Aktual'nye voprosy*, (3), 55-61.

5. Ahantari A, Trinachartvanit W, Milne JR. (2008). Tick-borne pathogens and diseases of animals and humans in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public health*, 39 (6), 1015-1032.

6. Alekseev AN, Dubinina HV, Jääskeläinen AE, Vapalahti O, Vaheri A. (2007). First report on tick-borne pathogens and exoskeletal anomalies in *Ixodes persulcatus* Schulze (Acari: Ixodidae) collected in Kokkola coastal region, Finland. *International Journal of Acarology*, (3), 253-258.

7. Aydin L, Bakirci S. (2007). Geographical distribution of ticks in Turkey. *Parasitol Res*, (2), 163-166.

8. Barros-Battesti DM, Hernández MR, Famadas KM, Onofrio VC, Beati L, Guglielmone AA. (2009). The Ixodid ticks (Acari: Ixodidae) of Cuba. *Systematic & Applied Acarology*, (14), 101-128.

9. Dobler G, Wölfel R. (2009) Typhus and other rickettsioses: emerging infections in Germany. *Deutsches Ärzteblatt International*, (106), 348-354.

10. Dusbábek F. (1995). Present state of research on ticks (Ixodoidea) in the Czech Republic. *Wiad Parazytol*, 41 (3), 267-276.

11. Estrada-Peña A, Jongejan F. (1999). Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission. *Experimental and Applied Acarology*, (23), 685-715.

12. Fang LQ, Liu K, Li XL, Liang S, Yang Y, Yao HW, Sun RX, Sun Y, Chen WJ, Zuo SQ, Ma MJ, Li H, Jiang JF, Liu W, Yang XF, Gray GC, Krause PJ, Cao WC. (2015). Emerging tick-borne infections in mainland China: an increasing public health threat. *Lancet Infect Dis*, 15 (12), 1467-1479. DOI: 10.1016/S1473-3099(15)00177-2

13. Fingerle V, Schulte-Spechtel UC, Ruzic-Sabljic E, Leonhard S, Hofmann H, Weber K, Pfister K, Strle F, Wilske B. (2008). Epidemiological aspects and molecular characterization of *Borrelia burgdorferi* s.l. from southern Germany with special respect to the new species *Borrelia spielmanii* sp. nov. *Int J Med Microbiol*, (298), 279-290.

14. Gaatret P, Schlagenhaut P, Gandarf J, Castelli F, Brouqui Ph, Sonnenburg F, Loutan L, Parola Ph. (2009) Multicenter EuroTravNet/GeoSentinel study of travel-related infections diseases in Europe. *Emerg Infect Dis*, 15 (11), 1783-1790.

15. Georgieva G, Gecheva G. (2013). *Fauna Bulgarica. V. 32 Acari Order Ixodida, Family Ixodidae*, Academic Publishing House, Sofia, p. 226. (In Bulgarian, English keys).

16. Halos L, Jamal T, Maillard R, Beugnet F, Le Menach A, Boulouis HJ, Vayssier-Taussat M. (2005). Evidence of Bartonella sp. in questing adult and nymphal *Ixodes ricinus* ticks from France and co-infection with *Borrelia burgdorferi* sensu lato and *Babesia* sp. *Veterinary Research*, 36, 79-87.

17. Hamel D, Silaghi C, Zapadynska S, Kudrin A, Pfister K. (2013). Vector-borne pathogens in ticks and EDTA-blood samples collected from client-owned dogs, Kiev, Ukraine. *Ticks Tick-Borne Diseases*, (4), 152-155.

18. Hellenbrand W, Breuer T, Petersen L. (2001). Changing epidemiology of Q-fever in Germany, 1947-1999. *Emerging Infectious Diseases*, (7), 789-796.

19. Hubalek Z, Stünzer D, Halouzka J, Sixl W, Wendelin I, Juricova Z, Sanogo YO. (2003). Prevalence of borreliae in ixodid ticks from a floodplain forest ecosystem. *Wiener Klinische Wochenschrift*, (115), 121-124.

20. Inci A, Yildirim A, Duzlu O, Doganay M, Aksoy S. (2016). Tick-Borne Diseases in Turkey: A Review Based on One Health Perspective. *PLoS Negl Trop Dis*, 10 (12): e0005021. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005021>

21. Jääskeläinen AE, Sironen T, Murueva GB, Subbotina N, Alekseev AN, Castrén J, Alitalo I, Vaheri A, Vapalahti O. (2010). Tick-borne encephalitis virus in ticks in Finland, Russian Karelia, and Buryatia. *J Gen Virol*, (91), 2706-2712.

22. Jaenson TG, Tälleklint L, Lundqvist L, Olsen B, Chirico J, Mejlom H. (1994). Geographical distribution, host associations, and vector roles of ticks (Acari: Ixodidae, Argasidae) in Sweden. *J Med Entomol*, (2), 240-256.

23. Jaenson TGT, Värvi K, Fröjdman I, Jääskeläinen A, Rundgren K, Versteirt V, Estrada-Peña A, Medlock JM, Golovljova I. (2016). First evidence of established populations of the taiga tick *Ixodes persulcatus* (Acari: Ixodidae) in Sweden. *Parasites & Vectors*, (9), 377. DOI: 10.1186/s13071-016-1658-3

24. Jenesins M, Xiaohong D, von Sonnenbarg F, Schwartz E, Keystone J, Leder K, Lopez-Velez R, Caumes E, Cramer J, Chen L, Parola Ph. (2009) Multicenter GeoSentinel analysis of rickettsial diseases in international travelers, 1996–2008. *Emerg Infect Dis*, 15 (11), 1791-1796.

25. Khasnatinov MA, Liapunov AV, Manzarova EL, Petrova IV, Danchinova GA, Kulakova NV. (2016). The diversity and prevalence of hard ticks attacking human hosts in Eastern Siberia (Russian Federation) with first description of invasion of non-endemic tick species. *Parasitology Research*, 115 (2), 501-510. DOI: 10.1007/s00436-015-4766-7
26. Kjemtrup AM, Conrad PA. (2000). Human babesiosis: an emerging tick-borne disease. *International Journal of Parasitology*, (30), 1323-1337.
27. Monod RY, Aeschlimann A, Derscheid JM. (1986). Sur 3 infections à trypanosomes observées chez *Hyalomma detritum*, *Ixodes ricinus* et *Rhipicephalus sanguineus* (Acarina: Ixodidae). *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, (128), 243-254.
28. Nilsson K, Lindquist O, Liu AJ, Jaenson TGT, Frieman G, Pahlson C. (1999). *Rickettsia helvetica* in *Ixodes ricinus* ticks in Sweden. *J Clin Microbiol*, (37), 400-403.
29. Nithikathkul C, Polseela P, Changsap B, Leemingsawat S. (2002). Ixodid ticks on domestic animals in Samut Prakan province, Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public health*, 33 (S.3), 41-44.
30. Otranto D, Dantas-Torres F, Giannelli A, Latrofa MS, Cascio A, Cazzin S, Ravagnan S, Montarsi F, Zanzani SA, Manfredi MT, Capelli G. (2014). Ticks infesting humans in Italy and associated pathogens. *Parasites & Vectors*, (7), 328.
31. Petney TN, Pfäffle M, Skuballa J. (2011). An annotated checklist of the ticks of Germany. *Syst Appl Acarol*, (17), 115-170. DOI: 10.11158/saa.17.2.2
32. Rauter C, Hartung T. (2005). Prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies in *Ixodes ricinus* ticks in Europe: a metaanalysis. *Applied and Environmental Microbiology*, (71), 7203-7216.
33. Rehacek J, Kaaserer B, Urvölgyi J, Lukacova E, Kocianova E. (1994). Isolation of *Coxiella burnetii* and an unknown rickettsial organism from *Ixodes ricinus* ticks collected in Austria. *Eur J Epidemiol*, (10), 719-723.
34. Reye AL, Stegny V, Mishaeva NP, Velhin S, Hübschen JM, Ignatyev G, Muller CP. (2013) Prevalence of Tick-Borne Pathogens in *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus* Ticks from Different Geographical Locations in Belarus, *PLoS One*, 2013; 8 (1). DOI: 10.1371/journal.pone.0054476
35. Richter D, Matuschka FR. (2010). Elimination of Lyme disease spirochetes from ticks feeding on domestic ruminants. *Applied and Environmental Microbiology*, (76), 7650-7652.
36. Richter D, Matuschka FR. (2011). Differential risk for Lyme disease along hiking trail, Germany. *Emerging Infectious Disease*, (17), 1704-1706.
37. Richter D, Schlee DB, Matuschka FR. (2003). Relapsing fever-like spirochetes infecting European vector tick of Lyme disease agent. *Emerging Infectious Diseases*, (9), 697-701.
38. Rogovskyy AS, Nebogatkin IV, Scoles GA. (2017) Ixodid ticks in the megapolis of Kyiv, Ukraine. *Ticks Tick Borne Dis*, 8 (1), 99-102. DOI: 10.1016/j.ttbdis.2016.10.004
39. Scott JD, Fernando K, Banerjee SN, Durden LA, Byrne SK, Banerjee M, Mann RB, Morshed MG. (2001). Birds disperse ixodid (Acari: Ixodidae) and *Borrelia burgdorferi* – infected ticks in Canada. *J Med Entomol*, 38 (4), 493-500. DOI: 10.1603/0022-2585-38.4.493
40. Siuda K. (1996). Bionomical and ecological characteristic of ticks (Acari: Ixodida) of significant medical importance on the territory of Poland. *Rocz Akad Med Białymst*, 41 (1), 11-19.
41. Skuballa J, Oehme R, Hartelt K, Petney TN, Bücher T, Kimmig P, Taraschewski H. (2007). European hedgehogs as hosts for *Borrelia* spp., Germany. *Emerging Infectious Diseases*, (13), 952-953.
42. Skuballa J, Petney T, Pfäffle M, Oehme R, Hartelt H, Fingerle V, Kimmig P, Taraschewski H. (2011). Occurrence of different *Borrelia burgdorferi* sensu lato genospecies including *B. afzelii*, *B. bavariensis* and *B. spielmanii* in hedgehogs (*Erinaceus* spp.) in Europe. *Ticks Tick-Borne Dis*, (3), 8-13.
43. Sormunen JJ, Klemola T, Vesterinen EJ, Vuorinen I, Hytonen J, Hänninen J, Ruohomäki K, Sääksjärvi I, Tonteri E, Penttinen R. (2016). Assessing the abundance, seasonal questing activity, and *Borrelia* and tick-borne encephalitis virus (TBEV) prevalence of *Ixodes ricinus* ticks in a Lyme borreliosis endemic area in Southwest Finland. *Ticks Tick-Borne Dis*, (7), 208-215.
44. Varela-Stokes AS, Park SH, Kim SA, Ricke SC. (2017). Microbial Communities in North American Ixodid Ticks of Veterinary and Medical Importance. *Front Vet Sci*, (4) 179. DOI: 10.3389/fvets.2017.00179
45. Walder G, Orth D, Würzner R, Dierich MP, Lkhamasuren E, Batmunkh T, Shagdar A, Bataa J, Heinz FX, Danichova GA, Khasnatinov MA. (2006). Serological evidence for tick-borne encephalitis, borreliosis, and human granulocytic anaplasmosis in Mongolia. *International Journal of Medical Microbiology*, 296 (1), 69-75. DOI: 10.1016/j.ijmm.2006.01.063

Сведения об авторах Information about the authors

Данчинова Галина Анатольевна – доктор биологических наук, руководитель лаборатории трансмиссивных инфекций, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (664003, г. Иркутск, ул. Тимирязева, 16; тел. (3952) 33-39-71; e-mail: dan-chin@yandex.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-6705-3070>

Danchinova Galina Anatolyevna – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Arthropod-Borne Infections, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (664003, Irkutsk, ul. Timiryazeva, 16; tel. (3952) 33-39-71; e-mail: dan-chin@yandex.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-6705-3070>

Ляпунов Александр Валерьевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (e-mail: liapunov.asp@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-6947-5771>

Liapunov Alexander Valeryevich – Candidate of Biological Sciences, Senior Research Officer at the Laboratory of Arthropod-Borne Infections, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (e-mail: liapunov.asp@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-6947-5771>

Манзарова Эллина Лопсоновна – лаборант-исследователь лаборатории трансмиссивных инфекций, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (e-mail: manzarova89@yandex.ru) ● <https://orcid.org/0000-0002-3891-7661>

Manzarova Ellina Lopsonovna – Clinical Research Assistant at the Laboratory of Arthropod-Borne Infections, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (e-mail: manzarova89@yandex.ru) ● <https://orcid.org/0000-0002-3891-7661>

Ляпунова Наталья Андреевна – младший научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (e-mail: nataly2193@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0001-6039-0854>

Liapunova Natalya Andreevna – Junior Research Officer at the Laboratory of Arthropod-Borne Infections, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (e-mail: nataly2193@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0001-6039-0854>

Соловаров Иннокентий Сергеевич – младший научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (e-mail: keshass@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0001-9936-5330>

Solovarov Innokentiy Sergeevich – Junior Research Officer at the Laboratory of Arthropod-Borne Infections, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (e-mail: keshass@mail.ru) ● <http://orcid.org/0000-0001-9936-5330>

Петрова Ирина Викторовна – врач высшей категории, руководитель отделения аллергологии, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (e-mail: irina_petrova_62@list.ru)

Petrova Irina Viktorovna – Head of the Allergology Department, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (e-mail: irina_petrova_62@list.ru)

Хаснатинов Максим Анатольевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории трансмиссивных инфекций, ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (e-mail: khasnatinov@yandex.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-8441-3640>

Khasnatinov Maxim Anatolyevich – Candidate of Biological Sciences, Leading Research Officer at the Laboratory of Arthropod-Borne Infections, Scientific Centre for Family Health and Human Reproduction Problems (e-mail: khasnatinov@yandex.ru) ● <http://orcid.org/0000-0002-8441-3640>