

© Рудаков Н.В., Самойленко И.Е., Решетникова Т.А., Савельев Д.А., Кумпан Л.В., 2018
УДК 616.993

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОЧАГОВ СИБИРСКОГО КЛЕЩЕВОГО ТИФА

Н.В. Рудаков, И.Е. Самойленко, Т.А. Решетникова, Д.А. Савельев, Л.В. Кумпан

ФБУН «Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций»
Роспотребнадзора, проспект Мира, 7, г. Омск, 644080, Россия

Сибирский клещевой тиф – одна из трех наиболее распространенных клещевых трансмиссивных инфекций в России. Данные по заболеваемости этой инфекцией свидетельствуют не только о различной степени эпидемической опасности эндемичных регионов, но и об изменениях в распределении территорий риска, в том числе о выявлении новых, эпидемиологически значимых очагов. Разработаны критерии дифференциации очаговых территорий по риску инфицирования населения возбудителем сибирского клещевого тифа. В основу положено ранжирование по уровням заболеваемости за 1998–2016 гг. по 16 эндемичным территориям РФ. В соответствии с риск-ориентированным подходом проведена дифференциация очаговых территорий с выделением эпидемиологических зон низкого, среднего, выше среднего и высокого риска заражения населения. Отмечена выраженная гетерогенность циркулирующих в природных очагах клещевых риккетсий по молекулярно-биологическим, антигенным, иммуногенным свойствам и вирулентности. Приведены данные об основных переносчиках, механизмах передачи, клинических проявлениях, подходах к лабораторной диагностике и превентивной терапии, что имеет существенное значение для эпидемиологического контроля над этой инфекцией.

Ключевые слова: сибирский клещевой тиф, *Rickettsia sibirica*, эпидемиология, мониторинг природных очагов.

N.V. Rudakov, I.E. Samoylenko, T.A. Reshetnikova, D.A. Savelyev, L.V. Kumpan □ **MODERN CONDITION OF SIBERIAN TICK TYPHUS FOCI** □ Omsk Research Institute of Natural Focal Infections of Rospotrebnadzor, 7, Mira prospect, Omsk, 644080, Russia.

Siberian tick-borne typhus is one of three main tick-borne infections in Russia. The data on the epidemiology of this infection testify not only to varying degrees of epidemic danger of regions, but also on changes in the distribution of risk areas and identify new, epidemiologically significant foci.

The criteria for differentiation of focal areas on the risk of infection of the population with the causative agent of Siberian tick-borne typhus have been developed. The ranking is based on the level of morbidity for 1998 - 2016 on 16 endemic territories of the Russia. In accordance with the risk-oriented approach, differentiation of focal areas was carried out with the allocation of epidemiological zones of low, medium, higher than average and high risk of infection.

Pronounced heterogeneity of tick-borne rickettsiae circulating in the natural foci noted on molecular biological, antigenic, immunogenic properties and virulence. Data on the main vectors, the transmission mechanism, clinical manifestations, laboratory approaches to diagnosis and preventive therapy. Our findings are important for the organization of epidemiological surveillance of this tick-borne infection.

Key words: Siberian tick typhus, *Rickettsia sibirica*, epidemiology, infectious disease, monitoring of natural foci.

Начало целенаправленного изучения очагов клещевых риккетсиозов (КР) как в Сибири, так и на Дальнем Востоке Российской Федерации приходится на одно и то же время – 1937–1938 гг.

За истекший период исследованы многие вопросы этиологии, эпидемиологии, природной очаговости, клиники, диагностики, профилактики сибирского клещевого тифа (СКТ) – как в настоящее время называется клещевая трансмиссивная инфекция (КТИ), вызываемая *Rickettsia sibirica*. Вместе с тем в современный период актуальность в связи с выявлением новых патогенных микроорганизмов, в том числе риккетсий, экологически связанных с иксодовыми клещами [2, 6].

Цель исследования – характеристика современной эпидемической ситуации по СКТ в России, анализ его нозоареала, лабораторной диагностики и обоснование комплексных подходов к профилактике.

Материалы и методы. В основу работы положены результаты многолетних наблюдений за основными параметрами СКТ, изменениями в пространственной структуре нозоареала этой инфекции в России и анализ статистических данных по заболеваемости населения за весь период регистрации. Методами эпидемио-

логического анализа определено доленое значение отдельных географических регионов в распределении заболеваемости СКТ. Для выявления территорий, характеризующихся эпидемиологическим неблагополучием, проведено ранжирование по уровням заболеваемости по скорректированному среднемуголетнему интенсивному показателю на 100 тысяч населения за 1998–2016 гг. по эндемичным территориям РФ (16 субъектов).

Результаты исследования. Сибирский клещевой тиф – облигатно-трансмиссивная природно-очаговая инфекция, передаваемая человеку клещами преимущественно из родов *Dermacentor* (*D. nuttalli*, *D. silvarum*, *D. marginatus*, *D. reticulatus*) и *Haemaphysalis* (*H. concinna*). Природные очаги распространены в Сибири и на Дальнем Востоке России, в Казахстане, Монголии, Китае [11].

В настоящее время выделяют три подвида *R. sibirica*: *R. sibirica subsp. sibirica*, *R. sibirica subsp. BJ-90*, *R. sibirica subsp. mongolotimonae* [15]. Из них в России доказано наличие *R. sibirica subsp. sibirica* и *R. sibirica subsp. BJ-90*. Верифицированные случаи сибирского клещевого тифа (СКТ) связаны с основным генотипом *R. sibirica subsp. sibirica*. В нозоареале КР на Дальнем Востоке РФ и в Китае в клещах *D. sil-*

varum выявляют также генотип *R. sibirica* BJ-90, возможная патогенность которого для человека показана в последние годы, а клиническая характеристика отличается отсутствием классических проявлений СКТ [10, 13, 16].

Наиболее эпидемически значимы горно-степные очаги с переносчиком *D. nuttalli* и лесостепные очаги, связанные с *D. nuttalli*, *D. Silvarum*, *D. marginatus*. Механизм передачи – трансмиссивный (инокуляция при присасывании переносчика с инфицированной слюной).

Заболевание проявляется лихорадкой, первичным аффектом на месте присасывания клеща, регионарным лимфаденитом, розеолезно-папулезной полиморфной сыпью, относительной доброкачественностью течения. В отличие от сыпного тифа, поражаются преимущественно сосуды кожи, а не головного мозга, деструкция эндотелиальных клеток сосудов менее выражена. В типичных случаях диагноз можно ставить клинически, из лабораторных методов обычно применяют РСК со специфическим антигеном.

Сибирский клещевой тиф распространен на территории 16 субъектов РФ. Нозоареал СКТ со значительными эпидемиологическими проявлениями обширен и охватывает южные районы Сибири, Приморье с его островной частью и Приамурье. По данным официальной регистрации, за период 1998–2016 гг. 83,7 % заболеваний приходится на семь субъектов: Алтайский край – 42,6 %, Республика Алтай – 8,3 %, Республика Хакасия – 7,0 %, Красноярский край – 6,8 %, Хабаровский край – 6,5 %, Приморский край – 6,3 % и Новосибирская область – 6,2 %). Наиболее высокие среднееголетние показатели заболеваемости СКТ за этот период отмечены в Республике Алтай, Алтайском крае, Республиках Хакасия и Тыва (76,7; 32,4; 25,0; 15,4 на 100 тысяч населения соответственно).

С 1979 по 2016 год в России зарегистрировано 73 418 случаев СКТ. Постепенный рост заболеваемости отмечался с 0,2 в 1979 г. до 2,0 в 1999 г., т. е. в 10 раз, после чего максимальный за весь период показатель зарегистрирован в 2001 г. – 2,4 (3 460 случаев). С 2002 по 2016 год показатель снизился и варьировал в пределах 1,0–1,8 (от 1 365 до 1 797 случаев).

Параллельно происходило увеличение показателей заболеваемости СКТ в Западной Сибири: с 0,9 в 1979 до 10,3 в 2000 году, т. е. в 11,4 раза. Причем показатели в Западной Сибири в разные годы превышали среднефедеративные в 4–7 раз. В Западной Сибири СКТ регистрируют в Алтайском крае, Республике Алтай, Новосибирской, Кемеровской, Курганской и Тюменской областях. В 2014 и 2015 гг. впервые были зарегистрированы 4 случая СКТ в Омской области (0,10). Основную заболеваемость СКТ в Западной Сибири в 2012–2016 гг. определяли три субъекта: Алтайский край, Новосибирская область и Республика Алтай – 98,2 %. Показатели заболеваемости в Алтайском крае в этот период составляли 20,9–27,0, в Новосибирской области – 6,2–9,5, в Республике Алтай – 68,7–102,3.

Произошло повышение показателей заболеваемости СКТ в Новосибирской области с 2,3 в

2000 г. до 9,5 в 2014 г. (от 63 до 260 случаев), тогда как в Алтайском крае и Республике Алтай они не превышали ранее регистрируемые. Существенно изменилось территориальное распространение СКТ в Новосибирской области: если первоначально заболеваемость отмечалась только в Тогучинском, а в последующем – в Сузунском районе [7, 11], то за последние 16 лет заболевания этой инфекцией зарегистрированы в 19 административных районах. Преобладает заболеваемость в ранее благополучных районах западной части области, шесть из которых определяют более 70 % заболеваемости (Здвинский, Татарский, Карасукский, Чановский, Красноозерский и Чистоозерский районы). На прежде наиболее неблагополучный Сузунский район приходится только 13,7 %, г. Новосибирск – 10,7 % в структуре заболеваемости СКТ.

За последние 30 лет отмечается повышение долевого значения Западной Сибири на 11,7 % в общей структуре заболеваний СКТ в России: в 1985–1986 гг. – 59,4 %, в 1999–2000 гг. – 62,5 %, в 2012–2015 гг. – 60,7 %, причем 46,9 % приходилось на Алтайский край. К 2015 г. произошло восстановление доли заболеваний СКТ на горно-степных и степных очаговых территориях с доминированием клещей *D. nuttalli* до 31,8 % (рис. 1). К этим территориям относятся Республики Алтай, Хакасия, Тыва, Бурятия, Красноярский и Забайкальский края, Иркутская область.

На очаги с доминированием клещей *D. marginatus*, *D. silvarum* и *D. reticulatus* в 2012–2015 гг. приходилось 50,4 %. Это объясняется повышением эпидемической активности указанных видов очагов СКТ, преимущественно в Алтайском крае и Новосибирской области.

Долевое значение очаговых территорий с переносчиками *D. silvarum* и *H. concinna* на Дальнем Востоке в 2000–2015 гг. оставалось стабильным – 17,6 %. В этом регионе отмечается возрастание числа заболеваний СКТ в Хабаровском крае с 75 в 1985 г. до 166 в 2013 г. (рост в 2,2 раза). Показатели заболеваемости в 2012–2015 гг. в Хабаровском крае составляли 9,4–12,27; в Приморском крае – 3,59–9,45; в Еврейской АО – 9,33–11,81.

Анализ статистических данных по заболеваемости населения РФ СКТ позволил с учетом достоверных интервалов использовать следующие эпидемиологические показатели: низкий риск – $\leq 5,8$; средний риск – от 5,9 до 10,5; высокий среднего – от 10,6 до 15,2; высокий риск – $\geq 15,3$ на 100 тысяч населения. Дифференциация по риску заражения населения возбудителем СКТ по указанным показателям осуществлена на примере административных районов восьми субъектов юга Западной Сибири за период 2000–2016 гг. (рис. 2). Указанный, основанный на подходах доказательной медицины, анализ позволил провести эпидемиологическое районирование эндемичных территорий по риску заражения населения, что является основой для дифференцированного подхода к профилактике СКТ.

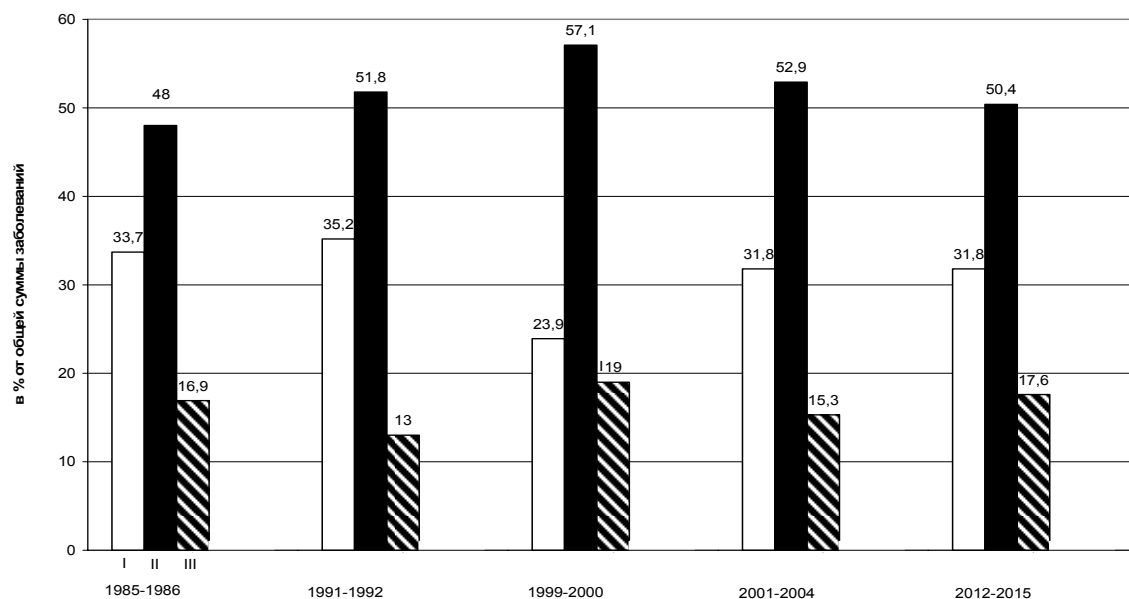


Рис. 1. Долевое значение различных природных очагов СКТ в заболеваемости населения Сибири и Дальнего Востока в 1985–2015 гг. (в %):

- I – очаги с доминированием *D. nuttalli*,
 II – очаги с доминированием *D. marginatus*, *D. silvarum*, *D. reticulatus*.
 III – очаги с *D. silvarum* и *H. concinna*.

Figure 1. The share value of various natural foci of STT in the morbidity of the population of Siberia and the Far East in 1985–2015 (in %):

- I – foci with domination of *D. nuttalli*,
 II – foci with domination of *D. marginatus*, *D. silvarum*, *D. reticulatus*.
 III – foci with *D. silvarum* and *H. concinna*.

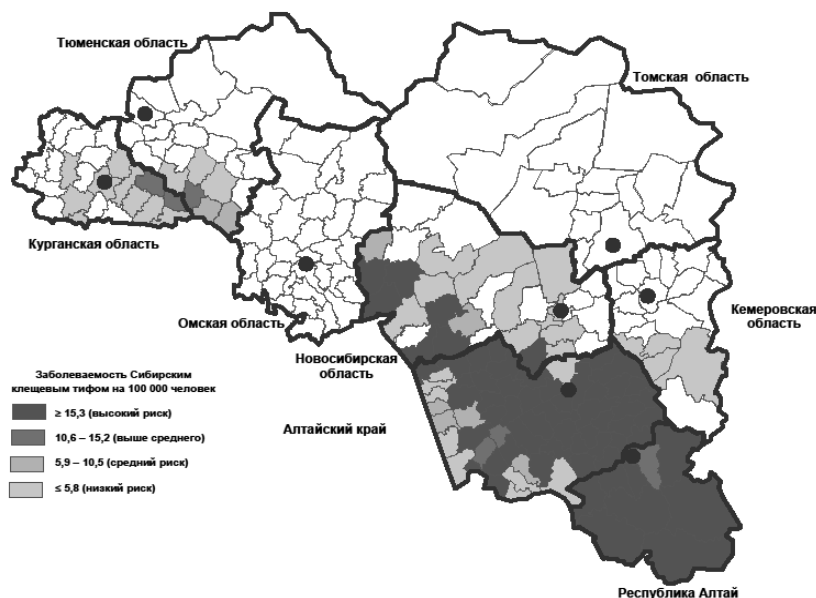


Рис. 2. Заболеваемость сибирским клещевым тифом в регионах Уральского и Сибирского федеральных округов за период 2000–2016 гг. (на 100 000 населения).

Figure 2. Incidence of Siberian tick typhus in the regions of the Ural and Siberian Federal districts for the period 2000–2016 (per 100 000 population).

Спектр и тяжесть клинических проявлений риккетсиозов (от субклинических форм до редких летальных заболеваний) зависят как от вирулентности возбудителя, так и от состояния иммунной системы организма. Штаммы *Rickettsia sibirica* могут быть разделены на три груп-

пы – с высокой, умеренной и низкой вирулентностью для морских свинок [14]. Показано, что к группе штаммов с высокой вирулентностью отнесены штаммы, выделенные из клещей *D. marginatus* и *D. nuttalli* в Алтайском и Красноярском краях, а также штаммы, выделенные

из клещей *D. nuttalli* в Бурятии (регионы с наиболее высокими показателями заболеваемости СКТ). Установлены существенные отличия вирулентности штаммов *Rickettsia sibirica*, выделенных на одних и тех же территориях.

Для периферийных участков нозоареала СКТ характерно распространение штаммов риккетсий, отличающихся низкими иммуногенностью и вирулентностью [7, 11].

До недавнего времени считалось, что СКТ с возбудителем *R. sibirica* – единственный в РФ клещевой риккетсиоз. В последние годы в России выявлено еще 6 видов патогенных для человека риккетсий, экологически связанных с иксодовыми клещами: *R. conorii subsp. Caspiensis*, *R. heilongjiangensis*, *R. helvetica*, *R. aeschlimannii*, *R. slovaca*, *R. raoultii* [7]. Помимо циркуляции на одних и тех же очаговых территориях штаммов *R. sibirica* с различной вирулентностью, на тех же территориях установлена циркуляция других видов патогенных риккетсий группы КПЛ. В очагах, отличающихся населением основных переносчиков, описана одновременная циркуляция *R. sibirica* и *R. heilongjiangensis* на Дальнем Востоке, в Алтайском и Красноярском краях, *R. sibirica* и *R. raoultii* – в регионах Сибири, *R. sibirica* и *R. slovaca* – в Зауралье и на юге Западной Сибири, *R. aeschlimannii* и *R. slovaca* – в южных регионах Европейской части России и др. [8].

С 2013 г. приказом Росстата от 20.12.2012 № 645 утверждена статистическая отчетность по форме № 2 по Астраханской пятнистой лихорадке (АПЛ), гранулоцитарному анаплазмозу человека (ГАЧ) и моноцитарному эрлихиозу человека (МЭЧ) [3]. Учитывая это обстоятельство, перспективной задачей является налаживание лабораторной диагностики КР, этиологическими агентами которых служат перечисленные виды риккетсий, и включение новых нозологических форм риккетсиозов в статистическую отчетность.

Очевидно, особенно высокой полиадаптивностью отличаются клещи *H. concinna*. В Красноярском крае (Минусинский, Каратузский районы) на основании выявления зараженности клещей *H. concinna* вирусом КЭ, *B. afzelii*, *R. sibirica*, *R. heilongjiangensis* и *F. tularensis* доказано существование уникального сочетанного природного очага пяти трансмиссивных инфекций. Причем зараженность клещей *H. concinna* боррелиями геновида *B. afzelii* установлена впервые в мире [12].

Кроме территорий, эндемичных по АПЛ, на всех остальных территориях регистрируют «СКТ», поскольку наиболее распространенной патогенной риккетсией является *R. sibirica* – этиологический агент СКТ, случаи клещевых риккетсиозов характеризуются общностью клинико-патогенетических проявлений и схожестью подходов к этиотропной терапии и профилактике, а видовой этиологической дифференциации случаев КР не проводится в связи с большой сложностью (необходимостью секвенирования) [8, 9].

Кроме того, у больных в очагах КР, в том числе на эндемичных по СКТ территориях, в РСК и ИФА выявляются антитела к широкому

набору антигенов риккетсий группы КПЛ, что свидетельствует о гетерогенности антигенных свойств циркулирующих риккетсий и преимущественно группоспецифическом спектре антител, выявляемых в этих серологических тестах [1, 4]. С учетом отсутствия в настоящее время промышленного выпуска риккетсиальных диагностических препаратов необходимы разработка и производство антигенов, иммунных сывороток и тест-систем для лабораторной диагностики риккетсиозов.

Наличие сочетанных природных очагов клещевых инфекций и выявление целого ряда новых клещевых патогенов требуют новых алгоритмов лабораторной верификации диагноза на весь спектр клещевых инфекций человека с использованием ИФА и ПЦР-технологий с исследованием снятых с пациентов присосавшихся переносчиков и проведением превентивной терапии заболеваний [5, 8].

Заключение. Приведенные данные по эпидемиологии сибирского клещевого тифа свидетельствуют не только о различной степени эпидемической опасности регионов, но и об изменениях в распределении территорий риска, в том числе выявлении новых, эпидемически значимых очагов. Отмечена выраженная гетерогенность циркулирующих в природных очагах риккетсий по молекулярно-биологическим, антигенным, иммуногенным свойствам и вирулентности. Закономерным является выявление на одних и тех же территориях нескольких видов патогенных для человека риккетсий, что создает сложности при этиологической расшифровке клинически схожих случаев клещевых риккетсиозов, особенно с учетом широкого спектра антительного ответа к риккетсиям группы КПЛ и невозможности быстрой молекулярной идентификации возбудителя.

В основе эпидемиологического надзора, диагностики и профилактики СКТ, как и других клещевых инфекций, должен быть положен комплексный, риск-ориентированный подход, включающий мониторинг паразитарных систем, слежение за интенсивностью эпидемического процесса, прогнозирование неблагоприятных тенденций, оптимизацию мер своевременной профилактики с учетом различной степени риска заражения населения.

При эпидемиологическом надзоре за СКТ необходимо учитывать сочетанность природных очагов, применять современный алгоритм лабораторной диагностики с использованием экспресс-методов и практиковать дифференцированный подход к превентивной индивидуальной профилактике.

ЛИТЕРАТУРА (п. 14–16 см. References)

1. Абрамова Н.В., Рудаков Н.В., Пенъевская Н.А. и др. Апробация иммуноферментного анализа для серологической диагностики инфекций, вызываемых риккетсиями группы клещевой пятнистой лихорадки // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2010. № 1 (50). С. 17–22.
2. Злобин В.И., Рудаков Н.В., Малов И.В. Клещевые трансмиссивные инфекции. Новосибирск: Наука, 2015. 224 с.
3. Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за заболеваемостью населения инфекционными и паразитарными

- ми болезнями и профилактическими прививками, деятельностью дезинфекционных организаций: Приказ Федеральной службы государственной статистики от 20 декабря 2012 г. № 645: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70188436/> (дата обращения: 23.05.2018).
- Пеньевская Н.А., Рудаков Н.В., Абрамова Н.В. и др. Клинико-эпидемиологический анализ результатов выявления антител к различным видам риккетсий у больных с подозрением на клещевую нейроринфекцию в северных районах Омской области // Сибирский медицинский журнал. 2009. № 8. С. 48–53.
 - Рудакова С.А., Коломеец А.Н., Самойленко И.Е. и др. Экспресс-индикация трансмиссивных патогенов как основа дифференцированного подхода к профилактике инфекций, передающихся иксодовыми клещами // Бюллетень СО РАМН, 2007. № 4. С. 116–119.
 - Рудаков Н.В., Егембердиева Р.А., Дуйсенова А.К. и др. Клещевые трансмиссивные инфекции человека. Издательский центр «Омский научный вестник». Омск – Алматы, 2016. 192 с.
 - Рудаков Н.В., Оберт А.С. Клещевой риккетсиоз. Омск: ОмГМА, 2001. 120 с.
 - Рудаков Н.В., Рудакова С.А. и др. Лабораторная диагностика трансмиссивных инфекций человека в сочетанных природных очагах // Клиническая лабораторная диагностика. 2015. № 5. С. 51–53.
 - Рудаков Н.В., Самойленко И.Е., Решетникова Т.А. и др. Проблемы лабораторной диагностики риккетсиозов группы клещевой пятнистой лихорадки // Клиническая лабораторная диагностика. 2015. № 1. С. 50–52.
 - Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Решетникова Т.А. и др. Новые данные о патогенности *Rickettsia sibirica* subsp. BJ-90 // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2014. № 5. С. 10–13.
 - Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Самойленко И.Е. и др. Клещевой риккетсиоз и риккетсии группы клещевой пятнистой лихорадки в России. Омск: Издательский центр «Омский научный вестник», 2011. 232 с.
 - Хазова Т.Г., Ястребов В.К., Рудакова С.А. и др. Сочетанный природный очаг четырех трансмиссивных природно-очаговых инфекций в ареале клещей *Haemaphysalis concinna* в Красноярском крае // Актуальные аспекты природно-очаговых болезней: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Омск, 2001. С. 82–83.
 - Шпынов С.Н., Рудаков Н.В. Районирование территории Российской Федерации по распространению патогенных риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2008. № 4. С. 26–30.

REFERENCES

- Abramova N.V., Rudakov N.V., Pen'evskaya N.A. et al. Approbation immunofluorescent analysis for serological diagnosis of rickettsial infections. *Epidemiologiya i vaktsinoprofilaktika*, 2010, no. 1(50), pp. 17–22. (In Russ.)
- Zlobin V.I., Rudakov N.V., Malov I.V. Kleshchevye transmissivnye infektsii [Tick-borne vector-borne infections]. Novosibirsk: Nauka Publ., 2015. 224 p. (In Russ.)
- Ob utverzhdenii statisticheskogo instrumentariva dlya organizatsii Federal'noi sluzhboi po nadzoru v sfere zashchity prav potrebitel' i blagopoluchiva cheloveka federal'nogo statisticheskogo nabljudeniya za zabolevaemost'v naseleeniya infektsionnyimi i parazitarnymi boleznyami i profilakticheskimi privivkami, devatel'nost'v dezinfektsionnykh organizatsii: Prikaz Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki ot 20 dekabrva 2012 g. № 645 [About the approval of statistical tools for the organization of Federal Service for Supervision of Consumers Rights Protection and Human Wellbeing of federal statistical supervision of morbidity of the population infectious and parasitic diseases. preventive inoculations. activity of the disinfection organizations: the Order of Federal State Statistics Service of December 20, 2012. no. 645]. Available at: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70188436/> (accessed 23.05.2018). (In Russ.)
- Pen'evskaya N.A., Rudakov N.V., Abramova N.V. et al. Kliniko-epidemiologicheskij analiz rezul'tatov vyjavleniya antitel k razlichnym vidam rikketsij u bol'nykh s pozozreniem na kleshchevuju nejroinfektsiju v severnykh rajonakh

- Omskoj oblasti [Clinical and epidemiological analysis of the results of detection of antibodies to various types of rickettsias in patients with suspected tick-borne neuroinfection in the Northern regions of the Omsk region]. *Sibirskij meditsinskij zhurnal*, 2009, no. 8, pp. 48–53. (In Russ.)
- Rudakova S.A., Kolomeets A.N., Samojlenko I.E. et al. Ekspress-indikatsiya transmissivnykh patogenov kak osnova differentsirovannogo podkhoda k profilaktike infektsij, peredajushchikhsja iksodovymi kleshchami [Express indication of transmissible pathogens as a basis for a differentiated approach to the prevention of infections transmitted by Ixodes]. *Bulleten' SO RAMN*, 2007, no. 4, pp. 116–119. (In Russ.)
- Rudakov N.V., Egemberdieva R.A., Dujsenova A.K. et al. Kleshchevye transmissivnye infektsii cheloveka [Human tick-borne infections]. Izdatel'skij tsentr «Omskij nauchnyj vestnik». Omsk – Almaty. 2016. 192 p. (In Russ.)
- Rudakov N.V., Obert A.S. Kleshchevoi rikketsioz [Tick-borne rickettsiosis]. Omsk: OmGMA, 2001. 120 p. (In Russ.)
- Rudakov N.V., Rudakova S.A. et al. Laboratornaja diagnostika transmissivnykh infektsij cheloveka v sochetannykh prirodnykh ochagakh [Laboratory diagnostics of human transmissible infections in combined natural foci]. *Klinicheskaja laboratornaja diagnostika*, 2015, no. 5, pp. 51–53. (In Russ.)
- Rudakov N.V., Samojlenko I.E., Reshetnikova T.A. et al. Problemy laboratornoj diagnostiki rikketsiozov grupy kleshchevoj pjatnistoj likhoradki [Problems of laboratory diagnostics of tick-spotted fever rickettsiosis]. *Klinicheskaja laboratornaja diagnostika*, 2015, no. 1, pp. 50–52. (In Russ.)
- Rudakov N.V., Shpynov S.N., Reshetnikova T.A. et al. Novye dannye o patogennosti Rickettsia sibirica subsp. BJ-90 [New data on the pathogenicity of the Rickettsia sibirica subsp. BJ-90]. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni*, 2014, no. 5, pp. 10–13. (In Russ.)
- Rudakov N.V., Shpynov S.N., Samojlenko I.E. et al. Kleshchevoj rikketsioz i rikketsii grupy kleshchevoj pjatnistoj likhoradki v Rossii [Tick-borne rickettsiosis and Rickettsia group of tick-borne spotted fever in Russia]. Omsk: Izdatel'skij tsentr «Omskij nauchnyj vestnik», 2011. 232 p. (In Russ.)
- Khazova T.G., Jastrebov V.K., Rudakova S.A. et al. Sochetannyj prirodnyj ochag chetyrekhsja transmissivnykh prirodno-ochagovykh infektsij v areale kleshchej Haemaphysalis concinna v Krasnojarskom krae [The combined natural focus of four transmissible natural focal infections in the area of mites Haemaphysalis concinna in the Krasnojarsk region]. Aktual'nye aspekty prirodno-ochagovykh boleznej: materialy mezhregional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii, Omsk, 2001, pp. 82–83. (In Russ.)
- Shpynov S.N., Rudakov N.V. Rajonirovanie territorii Rossijskoj Federatsii po rasprostraneniu patogennykh rikketsij grupy kleshchevoj pjatnistoj likhoradki [Zoning of the territory of the Russian Federation for the distribution of pathogenic rickettsias of tick-spotted fever group]. *Meditsinskaja parazitologiya i parazitarnye bolezni*, 2008, no. 4, pp. 26–30. (In Russ.)
- Balayeva N.M. et al. Biological and genetic characterization of Rickettsia sibirica strains in the endemic area of the North Asian tick typhus / Balayeva N.M., Ignatovich V.F., Ereneeva M.E. [et al.] // Am. J. Trop. Med. Hyg. 1996. № 55(6). P. 685–692.
- Fournier P.E. et al. Proposal to create subspecies of Rickettsia sibirica and an emended description of Rickettsia sibirica / Fournier P.E., Zhu Y., Yu X., Raoult D. // Ann N Y Acad Sci. 2006. № 1078. P. 597–606.
- Jia N. et al. Rickettsia sibirica subspecies BJ-90 as a cause of human disease / Jia N., Cao W.-C., Jiang J.-F. [et al.] // N. Engl. J. Med. 2013. № 12 (369). P. 1176–1178.

Контактная информация:

Рудаков Николай Викторович, доктор медицинских наук, профессор, директор ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии Омского государственного медицинского университета
e-mail: rickettsia@mail.ru

Contact information:

Rudakov Nikolay, Doctor of Medical Sciences, Professor, Director of the Omsk Research Institute of Natural Focal Infections of Rosпотребнадзор, Head of the Department of Microbiology, Virology and Immunology of the Omsk State Medical University
e-mail: rickettsia@mail.ru