

DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-73-80

УДК 616.98:579.88(470)

Н.В. Рудаков<sup>1,2</sup>, С.Н. Шпынов<sup>1,2</sup>, Н.А. Пеньевская<sup>1,2</sup>, А.И. Блох<sup>1,2</sup>, Т.А. Решетникова<sup>1</sup>, И.Е. Самойленко<sup>1</sup>,  
Л.В. Кумпан<sup>1,2</sup>, С.В. Штрек<sup>1,2</sup>, Д.А. Савельев<sup>1,2</sup>, Н.В. Абрамова<sup>1,2</sup>, Д.В. Транквилевский<sup>3</sup>

## ОСОБЕННОСТИ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО КЛЕЩЕВЫМ РИККЕТСИОЗАМ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2010–2020 гг. И ПРОГНОЗ НА 2021 г.

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

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Омский государственный медицинский университет», Омск, Российская Федерация;

<sup>3</sup>ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», Москва, Российская Федерация

**Цель** обзора – проанализировать заболеваемость сибирским клещевым тифом (СКТ) в Российской Федерации в период с 2010 по 2020 год, астраханской пятнистой лихорадкой (АПЛ) и средиземноморской лихорадкой (СЛ) с момента официальной регистрации, дать прогноз развития эпидемического процесса при клещевых риккетсиозах на 2021 г. Проведен анализ заболеваемости СКТ, АПЛ и СЛ в России за периоды 2010–2020, 2013–2020 и 2014–2020 гг. соответственно, дан прогноз заболеваемости эндемическими риккетсиозами в европейской и азиатской частях России на 2021 г. Среднепогодный показатель заболеваемости СКТ за 2010–2020 гг. в целом по России составил 1,04 (ДИ<sub>95</sub> 1,02÷1,05) ‰ при отсутствии тенденции к изменению. Максимальная относительная инцидентность СКТ характерна для Сибирского федерального округа (СФО), где среднепогодный показатель заболеваемости за 2010–2020 гг. составил 6,20 (ДИ<sub>95</sub> 6,08÷6,31) на 100 тыс. населения. На втором месте Дальневосточный федеральный округ (ДФО) – 4,70 (ДИ<sub>95</sub> 4,53÷4,87) ‰, на третьем – Уральский федеральный округ (УФО) – 0,08 (ДИ<sub>95</sub> 0,07÷0,10) ‰. При оценке 11-летней динамики относительной инцидентности СКТ по федеральным округам выявлена тенденция к ее стабилизации в СФО и ДФО. В УФО выявлена значимая тенденция к ее снижению. Тенденция к росту заболеваемости по СКТ сохранилась в Республике Алтай. Значительный тренд к снижению заболеваемости СКТ сохранился в Курганской области, Забайкальском и Красноярском краях и Республике Хакасия. В Астраханской области и Республике Калмыкия наметилась тенденция к снижению заболеваемости астраханской пятнистой лихорадкой. В Республике Крым и г. Севастополе отсутствует тренд к повышению заболеваемости средиземноморской лихорадкой.

**Ключевые слова:** сибирский клещевой тиф, астраханская пятнистая лихорадка, средиземноморская лихорадка, клещевые риккетсиозы, заболеваемость, прогноз.

Корреспондирующий автор: Шпынов Станислав Николаевич, e-mail: mail@onipi.org.

Для цитирования: Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Пеньевская Н.А., Блох А.И., Решетникова Т.А., Самойленко И.Е., Кумпан Л.В., Штрек С.В., Савельев Д.А., Абрамова Н.В., Транквилевский Д.В. Особенности эпидемиологической ситуации по клещевым риккетсиозам в Российской Федерации в 2010–2020 гг. и прогноз на 2021 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2021; 1:73–80. DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-73-80

Поступила 04.02.2021. Принята к публ. 05.03.2021.

N.V. Rudakov<sup>1,2</sup>, S.N. Shpynov<sup>1,2</sup>, N.A. Pen'evskaya<sup>1,2</sup>, A.I. Blokh<sup>1,2</sup>, T.A. Reshetnikova<sup>1</sup>,  
I.E. Samoylenko<sup>1</sup>, L.V. Kumpan<sup>1,2</sup>, S.V. Shtrek<sup>1,2</sup>, D.A. Savel'ev<sup>1,2</sup>, N.V. Abramova<sup>1,2</sup>,  
D.V. Trankvilevsky<sup>3</sup>

## Features of the Epidemiological Situation on Tick-Borne Rickettsioses in the Russian Federation in 2010–2020 and Prognosis for 2021

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

<sup>2</sup>Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation;

<sup>3</sup>Federal Center of Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation

**Abstract. Objective** is to analyze the incidence of Siberian tick typhus (STT) in the Russian Federation over the period of 2010–2020, Astrakhan spotted fever (ASF) and Mediterranean fever (MF) since the official registration, and to forecast the development of the epidemic process for endemic rickettsioses for 2021. The analysis of the incidence of STT, ASF and MF in Russia for the period of 2010–2020, 2013–2020 and 2014–2020, respectively, has been carried out. The forecast of endemic rickettsioses morbidity in the European and Asian parts of Russia for 2021 has been made. The average long-term incidence of STT for 2010–2020 in the Russian Federation as a whole was 1.04 (CI<sub>95</sub> 1.02÷1.05) ‰, with no tendency to change. The maximum relative incidence of STT is typical for the Siberian Federal District (SFD), where the average long-term incidence rate for 2010–2020 was 6.20 (CI<sub>95</sub> 6.08÷6.31) per 100 thousand of the population. The Far Eastern Federal District (FEFD) – 4.70 (CI<sub>95</sub> 4.53÷4.87) ‰ came in second place, the third place was taken by the Ural Federal District (UFD) – 0.08 (CI<sub>95</sub> 0.07÷0.10) ‰. When assessing the 11-year dynamics of the relative incidence of STT by the Federal Districts, we have detected a tendency to its stabilization in the SFD and the FEFD. In the UFD, a significant downward trend was revealed. The upward trend in the incidence of STT remained in the Altai Republic. Major decline in STT incidence was observed in the Kurgan Region, Trans-Baikal Territory, Krasnoyarsk Territory, and the Republic of Khakassia. There was a declining trend in the incidence of Astrakhan spotted fever in the Astrakhan Region and the Republic of Kalmykia. In the Republic of Crimea and the city of Sevastopol there is no trend to increase the incidence of Mediterranean fever.

**Key words:** Siberian tick typhus, Astrakhan spotted fever, Mediterranean fever, tick-borne rickettsioses, morbidity, forecast.

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

*Corresponding author:* Stanislav N. Shpynov, e-mail: mail@oniipi.org.

*Citation:* Rudakov N.V., Shpynov S.N., Pen'evskaya N.A., Blokh A.I., Reshetnikova T.A., Samoylenko I.E., Kumpan L.V., Shtrek S.V., Savel'ev D.A., Abramova N.V., Trankvilevsky D.V. Features of the Epidemiological Situation on Tick-Borne Rickettsioses in the Russian Federation in 2010–2020 and Prognosis for 2021. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2021; 1:73–80. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2021-1-73-80

Received 04.02.2021. Accepted 05.03.2021.

Rudakov N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9566-9214>  
Shpynov S.N., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4550-3459>  
Pen'evskaya N.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7220-4366>  
Blokh A.I., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0756-2271>  
Reshetnikova T.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5688-7507>  
Samoylenko I.E., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2819-9280>

Kumpan L.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5230-1380>  
Shtrek S.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4509-1212>  
Savel'ev D.A., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0920-0100>  
Abramova N.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6009-1125>  
Trankvilevsky D.V., ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4896-9369>

Клещевые риккетсиозы (КР) представляют группу облигатных трансмиссивных природно-очаговых инфекций, вызываемых риккетсиями группы клещевой пятнистой лихорадки (КПЛ), которые передаются человеку иксодовыми клещами (Ixodidae) и характеризуются первичным аффектом на месте присасывания переносчика (при большинстве риккетсиозов), лимфангоитом, лимфаденитом, розеолезно-папулезной или геморрагической сыпью, интоксикацией и генерализованным эндоваскулитом [1].

В форме № 2 Федерального статистического наблюдения «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» в Российской Федерации осуществляется регистрация случаев сибирского клещевого тифа (СКТ) и астраханской пятнистой лихорадки (АПЛ). На территории Республики Крым случаи заболеваемости средиземноморской (марсельской) лихорадкой (СЛ) регистрируются в форме № 2 в графе «риккетсиозы».

Клещевые риккетсиозы являются природно-очаговыми зоонозами, при которых человек – случайное звено в цепи циркуляции возбудителя. К возбудителям КР на территории Российской Федерации относятся *Rickettsia sibirica* subsp. *sibirica*, *R. conorii* subsp. *conorii*, *R. conorii* subsp. *caspia*, *R. heilongjiangensis*, а также другие виды риккетсий [2]. В регистрации заболеваемости КР преобладает СКТ, имеющий распространение в азиатской части страны с регистрацией наибольшего числа случаев в южных районах Сибири и Дальнего Востока [1].

Сибирский клещевой тиф (Североазиатский клещевой тиф) – облигатно-трансмиссивная природно-очаговая инфекция, этиологический агент которой – *R. sibirica* subsp. *sibirica* передается человеку иксодовыми клещами, преимущественно *Dermacentor nuttalli*, *D. silvarum*, *D. marginatus*, *D. reticulatus* и *Haemaphysalis concinna*. Код по Международной классификации болезней МКБ-10: A77.2 – пятнистая лихорадка, вызываемая *R. sibirica*. Кроме России, природные очаги СКТ, вызываемые *R. sibirica* subsp. *sibirica* и ее генетическим вариантом [3] – штаммом *R. sibirica* subsp. *sibirica* BJ-90, имеют распространение в Казахстане, Китае и Монголии [1, 4, 5], где недавно установлено присутствие возбудителей других клещевых риккетсиозов [1, 6–9].

Механизм передачи *R. sibirica* subsp. *sibirica* – трансмиссивный (инокуляция при присасывании переносчика с инфицированной слюной). Риск заражения обусловлен контактами с природными очагами

СКТ при охоте, рыбалке, сборе дикоросов, сезонной работе в сельской местности, а также антропоургическими очагами на приусадебных и дачных участках. Помесячное распределение заболеваний СКТ приходится на период с апреля по октябрь и определяется периодом сезонной активности переносчиков.

Официальная регистрация СКТ ведется на территории 17 субъектов России: в Уральском (Курганская и Тюменская области), Сибирском (республики Алтай, Тыва и Хакасия, Алтайский и Красноярский края, Иркутская, Кемеровская, Новосибирская и Омская области) и Дальневосточном (Республика Бурятия, Забайкальский, Приморский и Хабаровский края, Амурская область и Еврейская автономная область) федеральных округах [2]. Наиболее эпидемиологически значимы горно-степные природные очаги СКТ с переносчиком *D. nuttalli* и лесостепные очаги, связанные с *D. nuttalli*, *D. silvarum* и *D. marginatus*. Наиболее высокие среднееголетние показатели заболеваемости СКТ отмечены в Республике Алтай, Алтайском крае, республиках Хакасия и Тыва (76,7; 32,4; 25,0; 15,4 ‰ соответственно) [2].

При проведении дифференциации очаговых территорий (301 административный район) ранжированы эпидемиологические зоны различного риска заражения населения по среднееголетним показателям заболеваемости СКТ за 2000–2018 гг. Низкий уровень заболеваемости характеризуют среднееголетние показатели, равные или менее 5,8 на 100 тыс. населения, средний уровень – от 5,8 до 9,7 ‰, выше среднего – от 9,8 до 16,3 ‰, высокий – от 16,4 до 30,4 ‰, очень высокий –  $\geq 30,5$  ‰ [10].

В Сибирском федеральном округе (СФО) все субъекты, за исключением Томской области, эндемичны по СКТ. По среднееголетним показателям заболеваемости СКТ Республика Алтай отнесена к территориям с очень высоким уровнем заболеваемости СКТ, Алтайский край и Республика Хакасия – с высоким уровнем. Уровень заболеваемости СКТ выше среднего отмечен в Республике Тыва. В остальных субъектах СФО среднееголетние показатели соответствуют низкому уровню заболеваемости СКТ (Красноярский край, Иркутская, Кемеровская, Новосибирская и Омская области). В Дальневосточном федеральном округе (ДФО) в пяти из одиннадцати субъектов ежегодно регистрируют заболеваемость СКТ. Средний уровень отмечен в Хабаровском крае, Амурской области и Еврейской автономной области, низкий – в Республике Бурятия,

Забайкальском и Приморском краях. В Уральском федеральном округе (УФО) случаи заболеваний СКТ регистрировали в Курганской и Тюменской областях. Остальные субъекты УФО не являются эндемичными по СКТ [2, 10].

Астраханская пятнистая лихорадка – облигатно-трансмиссивная инфекция, возбудитель которой – *R. conorii* subsp. *caspi* – относится к генокомплексу *R. conorii* [11] и передается человеку клещами *Rhipicephalus pumilio*. Код по МКБ-10: А77.1 – пятнистая лихорадка, вызываемая видом *R. conorii*. АПЛ является эндемическим для Астраханской области природно-очаговым заболеванием [12, 13]. Кроме этого, инфекцию регистрируют в Республике Калмыкия, завозные случаи заболевания выявляют в Москве и Санкт-Петербурге. Случаи заболеваний АПЛ регистрируются с апреля по октябрь и связаны с периодом активности имаго клещей *Rh. pumilio*. Пик сезонной заболеваемости (июль – август) связан с ювенальной генерацией клещей, когда нимфы *Rh. pumilio* обнаруживаются на домашних (собака, кошка) и синантропных (еж, домовая мышь и др.) животных и нападают на человека.

Средиземноморская лихорадка – облигатно-трансмиссивная инфекция, возбудитель которой *R. conorii* subsp. *conorii* относится к генокомплексу *R. conorii* [11] и передается человеку клещами *Rh. sanguineus*. Код по МКБ-10: А77.1 – пятнистая лихорадка, вызываемая *R. conorii*. Механизм передачи *R. conorii* subsp. *conorii* – трансмиссивный. Основными факторами, способствующими заражению человека, являются: увеличение количества заклещевленных собак, проживание в частном секторе, на даче, уход за собаками (снятие и раздавливание клещей), недостаточная их обработка противоклещевыми средствами. До 25,6 % случаев СЛ может быть связано с аэрогенным механизмом передачи возбудителя [14]. Существующие на территории Крыма антропоургические очаги СЛ располагаются преимущественно на территории населенных пунктов приморской зоны полуострова, и случаи инфекции регистрируют в большинстве приморских населенных пунктов – городах Евпатория, Алушта, Ялта, Судак, Феодосия, Керчь и Севастополь. Случаи инфекции отмечают в Сакском, Черноморском, Симферопольском, Ленинском, Бахчисарайском и других районах [15, 16].

Следовательно, природные очаги этих трех клещевых риккетсиозов располагаются в территориально разобщенных регионах европейской и азиатской частей Российской Федерации, вызываются тремя различными риккетсиями (*R. sibirica* subsp. *sibirica*, *R. conorii* subsp. *conorii* и *R. conorii* subsp. *caspi*), имеют различных переносчиков и резервуарных хозяев. Возбудители СКТ, АПЛ и СЛ относятся к подгруппе *R. rickettsii* из группы КПЛ. *R. sibirica* subsp. *sibirica* экологически связана преимущественно с клещами рода *Dermacentor*, два подвида *R. conorii* – с клещами из рода *Rhipicephalus*. Вызываемые ими

КР характеризуются схожими эпидемиологическими особенностями и клиническими проявлениями, имеют общие группоспецифические антигены и антитела, выявляемые в серологических реакциях, что не исключает возможности проведения сравнительного анализа эпидемиологической ситуации в очагах этих эндемических риккетсиозов.

**Цель** обзора – проанализировать эпидемическую ситуацию по трем клещевым риккетсиозам (СКТ, АПЛ и СЛ) на различных административных территориях Российской Федерации за период 2010–2020 гг., дать прогноз развития эпидемического процесса на 2021 г., выявить сезонные различия в регистрации заболеваемости этими эндемическими риккетсиозами в различных регионах Российской Федерации.

Ретроспективный эпидемиологический анализ заболеваемости СКТ, АПЛ и СЛ в России проведен с использованием данных формы № 2 государственной статистической отчетности «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за периоды 2010–2020, 2013–2020 и 2014–2020 гг. соответственно. Многолетние тенденции развития эпидемического процесса СКТ определяли прямолинейным выравниванием динамических рядов показателей заболеваемости (простая линейная регрессия:  $y = ax + b$ ) методом наименьших квадратов с вычислением коэффициента детерминации ( $R^2$ ) и проверкой значимости наклона линии регрессии с помощью F-критерия (критический уровень значимости принимали равным 0,05) [17]. Для количественной оценки тенденции вычисляли среднегодовой темп прироста/снижения (Тпр./сн.). Доверительные интервалы ( $ДИ_{0,95}$ ) среднесезонных показателей заболеваемости рассчитывали по методу Вальда. Расчеты и составление диаграмм осуществляли с применением пакета прикладных программ MS Excel 2016 (Microsoft Office Professional Plus 2016). Для составления прогноза заболеваемости населения СКТ, АПЛ и СЛ на 2021 г. использовали экспоненциальное сглаживание, реализованное в модуле «Лист прогноза» в MS Excel 2016.

Согласно данным официальной статистики, всего с 2010 по 2020 год в России зарегистрировано 16574 случая СКТ, среднесезонный показатель заболеваемости составил 1,04 ( $ДИ_{0,95}$  1,02÷1,05) на 100 тыс. населения, с максимальным значением – 1,23  $\%_{0000}$  (1760 случаев) в 2012 г., а минимальным – 0,75  $\%_{0000}$  (1114 случаев) в 2020 г. Эпидемический процесс СКТ, как и при других трансмиссивных природно-очаговых инфекциях, характеризуется цикличностью и территориальной неравномерностью проявлений из-за влияния многих биотических и абиотических факторов [1, 2]. Поэтому между федеральными округами и между субъектами, входящими в их состав, существуют заметные отличия по уровням заболеваемости и тенденциям развития эпидемического процесса СКТ. Максимальные показатели заболеваемости СКТ за период 2010–2020 гг.

зарегистрированы в СФО в 2012 и 2014 гг. (7,37 и 7,22  $\text{‰}_{0000}$  соответственно).

В целом по уровню заболеваемости СКТ в анализируемый период лидирует СФО – среднепоголетний показатель равен 6,2 (ДИ<sub>95</sub> 6,08÷6,31) на 100 тыс. населения, второе место занимает ДФО – 4,7 (ДИ<sub>95</sub> 4,53÷4,87)  $\text{‰}_{0000}$ , на третьем месте УФО – 0,08 (ДИ<sub>95</sub> 0,07÷0,10)  $\text{‰}_{0000}$ .

В ходе оценки одиннадцатилетней динамики относительной инцидентности СКТ по федеральным округам (таблица) установлено отсутствие значимого тренда на снижение/повышение заболеваемости в СФО (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=2,1 %, R<sup>2</sup>=32,6 %, p=0,0667) и ДФО (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=1,5 %, R<sup>2</sup>=1,3 %, p=0,7409) в отличие от УФО, где тенденция к ее снижению более выражена (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=23,5 %, R<sup>2</sup>=37,4 %, p=0,0457).

В *Сибирском федеральном округе* СКТ регистрируется в девяти из десяти субъектов (исключение – Томская область). Наибольшую эпидемическую опасность представляет территория Республики Алтай, где среднепоголетний показатель заболеваемости (88,74  $\text{‰}_{0000}$ ) превышает общероссийский в 85 раз, а средний по СФО – в 14 раз. Среди всех эндемичных по СКТ субъектов РФ только в Республике Алтай зафиксирована устойчивая тенденция к росту заболеваемости (Тпр.<sub>2010–2020</sub>=6,4 %, R<sup>2</sup>=66,5 %, p=0,0022). Статистически значимая тенденция к снижению заболеваемости СКТ в СФО отмечена в Алтайском крае (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=2,6 %, R<sup>2</sup>=38,7 %, p=0,041), Республике Хакасия (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=21,1 %, R<sup>2</sup>=74,3 %, p=0,0006) и Красноярском крае (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=9,5 %, R<sup>2</sup>=58,0 %, p=0,0065). По остальным субъектам СФО, как и годом ранее, тенденций к изменению активности эпидемического процесса СКТ не выявлено.

Следует отметить, что для всех эндемичных по СКТ субъектов СФО, кроме Республики Тыва, фактические показатели заболеваемости в 2020 г. оказались в пределах доверительных значений, прогнозируемых годом ранее [18]. В Республике Тыва фактический показатель заболеваемости СКТ в 2020 г. (2,79  $\text{‰}_{0000}$ ) оказался ниже среднепоголетнего, рассчитанного за период 2010–2019 гг., в 7 раз.

В *Дальневосточном федеральном округе* в трех из шести эндемичных по СКТ субъектах фактические показатели заболеваемости оказались ниже предшествующих среднепоголетних значений [18]: в 3 раза – Еврейская автономная область (3,73  $\text{‰}_{0000}$ ), в 2,5 раза – Хабаровский край (5,21  $\text{‰}_{0000}$ ) и в 1,5 раза – Приморский край (4,04  $\text{‰}_{0000}$ ). Причины данного обстоятельства требуют специального рассмотрения.

Среди субъектов ДФО значимая тенденция к изменению (снижению) регистрируемой заболеваемости СКТ в динамике 2010–2020 гг. отмечена только для Забайкальского края (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=19,1 %, R<sup>2</sup>=67,3 %, p=0,0020) и Амурской области (Тсн.<sub>2010–2020</sub>=11,2 %, R<sup>2</sup>=38,6 %, p=0,0414).

В *Уральском федеральном округе* СКТ регистрируют в двух субъектах, из них в Курганской области сохранился тренд к снижению заболеваемости

(Тсн.<sub>2010–2020</sub>=38,3 %, R<sup>2</sup>=51,0 %, p=0,0135). Фактические показатели относительной инцидентности согласуются с прогнозом [18].

С момента включения АПЛ как отдельной нозологической формы в официальную регистрацию в Российской Федерации (2013 г.) по 2020 год зарегистрировано 2053 случая этой инфекции, из них 97,8 % (2008 случаев) – на территории Астраханской области (Южный федеральный округ – ЮФО). Показатель заболеваемости на 100 тыс. населения в России в этот период составил от 0,02 (2020 г.) до 0,28 (2013 г.). При этом на территории Астраханской области в указанные годы – от 3,35 до 38,05  $\text{‰}_{0000}$  соответственно. В 2013 г. на территории Российской Федерации и Астраханской области зарегистрировано соответственно 398/386 случаев АПЛ; в 2014 г. – 295/290; 2015 г. – 314/310; 2016 г. – 299/293; 2017 г. – 176/170; 2018 г. – 290/282; 2019 г. – 246/241 и в 2020 г. – 35/34. За этот же период интенсивные показатели на 100 тыс. населения составили соответственно в 2013 г. – 0,28/38,05; 2014 г. – 0,20/28,57; 2015 г. – 0,21/30,42; 2016 г. – 0,20/28,73; 2017 г. – 0,12/16,69; 2018 г. – 0,20/27,68; 2019 г. – 0,17/23,67 и в 2020 г. – 0,02/3,35  $\text{‰}_{0000}$ . При анализе заболеваемости АПЛ в Астраханской области за 2013–2020 гг. среднепоголетний показатель составил 22,28 (ДИ<sub>95</sub> 21,18÷23,37)  $\text{‰}_{0000}$  с максимальным значением в 2013 г. (38,05  $\text{‰}_{0000}$ ), а минимальным – в 2020 г. (3,35  $\text{‰}_{0000}$ ). В Республике Калмыкия среднепоголетний показатель заболеваемости АПЛ за этот период составил 1,50 (ДИ<sub>95</sub> 0,96÷2,05)  $\text{‰}_{0000}$  с максимальным уровнем в 2013 г. (3,85  $\text{‰}_{0000}$ ), а минимальным – в 2020 г. (0,00  $\text{‰}_{0000}$ ). За анализируемый период в Астраханской области наметилась тенденция к снижению заболеваемости АПЛ (таблица) с темпом – 17,1 % (R<sup>2</sup>=74,4 %, p=0,0028), а в Республике Калмыкия темп снижения составил 23,7 % (R<sup>2</sup>=64,5 %, p=0,0092).

Начиная с момента официальной регистрации средиземноморской лихорадки в России в 2014 г. в Республике Крым наметилась тенденция к росту количества случаев этой инфекции. В 2015 г. зарегистрировано 16 случаев СЛ: в Республике Крым (9 случаев) и городе федерального значения Севастополь (7), в 2016 г. – 35 (32/3), в 2017 г. – 46 (36/10), в 2018–2019 гг. количество зарегистрированных случаев возросло до 61 (51/10 и 54/7 соответственно), однако в 2020 г. произошло снижение до 20 (19/1) случаев. Активность очагов СЛ сохраняется в приморской зоне полуострова и связана с высокой численностью и пораженностью (до 100 %) дворовых и бродячих собак *Rh. sanguineus* [15]. Максимум заболеваемости СЛ на полуострове приходится на май – сентябрь с пиком в июле – августе, что связано с максимальной активностью *Rh. sanguineus*. В Республике Крым (ЮФО) среднепоголетний показатель заболеваемости СЛ за 2014–2020 гг. составил 1,52 (ДИ<sub>95</sub> 1,27÷1,76)  $\text{‰}_{0000}$  с минимальным уровнем в 2015 г. (0,48  $\text{‰}_{0000}$ ) и в 2019 г. (2,82  $\text{‰}_{0000}$ ) достиг прогнозируемого максимального уровня [2]. В Севастополе

Тенденции развития эпидемического процесса в эндемичных по СКТ, АПЛ и СЛ субъектах Российской Федерации в 2010–2020 гг.  
Trends in the development of the epidemic process of STT, ASF, and MF in endemic regions of the Russian Federation in 2010–2020

Территории / Territories	Среднемоголетние показатели заболеваемости СКТ, %/1000 (95 % ДИ по Вальду) Average long-term incidence of STT, %/1000 (95 % CI according to Wald)	Темп прироста/снижения, % Rate of increment/decrement, %	Коэффициент детерминации (R <sup>2</sup> ), % The coefficient of determination (R <sup>2</sup> ), %	p – уровень для коэффициента наклона линии тренда (a) p – level for slope coef. of the trend line (a)	Ожидаемое значение на 2021 г. Expected value for the year 2021	ДИ (расчет в Excel 2016) CI (calculation in Excel 2016)	Наличие линейного тренда на снижение/повышение заболеваемости (по результатам анализа показателей заболеваемости) / Presence of a linear trend for decreasing/increasing in morbidity (based on the results of the analysis of morbidity indicators)
<b>Сибирский клещевой тиф (2010–2020 гг.) Siberian tick-borne typhus (2010–2020)</b>							
<b>Российская Федерация / Russian Federation</b>	<b>1,04 (1,02±1,05)</b>	<b>-1,7</b>	<b>24,9</b>	<b>0,1182</b>	<b>0,80</b>	<b>0,6–1,0</b>	Нет / No
<b>Сибирский федеральный округ / Siberian Federal District</b>	<b>6,20 (6,08±6,31)</b>	<b>-2,1</b>	<b>32,6</b>	<b>0,0667</b>	<b>5,23</b>	<b>3,8–6,6</b>	Нет / No
Республика Алтай / Altai Republic	88,74 (84,73±92,74)	6,4	66,5	0,0022	115,09	85,5–144,7	Рост / Increase
Алтайский край / Altai Territory	22,94 (22,33±23,55)	-2,6	38,7	0,0410	20,88	15,8–26,0	Снижение / Decrease
Республика Тыва / Republic of Tuva	17,42 (15,96±18,88)	-5,9	23,7	0,1292	0,0	0,0–12,1	Нет / No
Республика Хакасия / Republic of Khakassia	9,55 (8,72±10,38)	-21,1	74,3	0,0006	0,0	0,0–7,2	Снижение / Decrement
Новосибирская область / Novosibirsk Region	6,26 (5,96±6,56)	1,1	1,7	0,7052	5,05	2,0–8,1	Нет / No
Иркутская область / Irkutsk Region	2,53 (2,33±2,73)	-5,9	35,7	0,0522	1,61	0,0–3,3	Нет / No
Красноярский край / Krasnoyarsk Territory	2,37 (2,19±2,55)	-9,5	58,0	0,0065	1,16	0,0–2,7	Снижение / Decrease
Кемеровская область / Кемерово Region	0,27 (0,21±0,33)	-5,1	17,0	0,2076	0,17	0,0–0,4	Нет / No
Омская область / Omsk Region	0,06 (0,03±0,10)	10,0	4,9	0,5119	0,07	0,0–0,3	Нет / No
<b>Дальневосточный федеральный округ / Far Eastern Federal District</b>	<b>4,70 (4,53±4,87)</b>	<b>1,5</b>	<b>1,3</b>	<b>0,7409</b>			Нет / No
Хабаровский край / Khabarovsk Territory	12,10 (11,51±12,69)	5,9	22,2	0,1431	13,24	3,2–23,3	Нет / No
Еврейская автономная область / Jewish Autonomous Region	8,79 (7,37±10,20)	-1,2	1,4	0,7262	7,95	2,6–13,2	Нет / No
Приморский край / Primorsk Territory	5,99 (5,64±6,33)	1,8	5,6	0,4845	6,54	3,4–9,6	Нет / No
Республика Бурятия / Buryat Republic	1,91 (1,64±2,19)	1,3	2,4	0,6483	2,61	1,7–3,5	Нет / No
Забайкальский край / Trans-Baikal Territory	1,90 (1,64±2,15)	-19,1	67,3	0,0020	0,17	0,0–2,0	Снижение / Decrease
Амурская область / Amur Region	1,51 (1,24±1,78)	-11,2	38,6	0,0414	0,55	0,0–1,9	Снижение / Decrease
<b>Уральский федеральный округ / Ural Federal District</b>	<b>0,08 (0,07±0,10)</b>	<b>-23,5</b>	<b>37,4</b>	<b>0,0457</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0–0,2</b>	Снижение / Decrease
Курганская область / Kurgan Region	0,67 (0,50±0,84)	-38,3	51,0	0,0135	0,0	0,0–0,7	Снижение / Decrease
Тюменская область / Tyumen Region	0,30 (0,21±0,39)	-3,7	1,9	0,6850	0,28	0,0–0,8	Нет / No
<b>Астраханская пятнистая лихорадка (2013–2020 гг.) Astrakhan spotted fever (2013–2020)</b>							
<b>Южный федеральный округ / South Federal District</b>							
Астраханская область / Astrakhan Region	22,28 (21,18±23,37)	-17,1	74,4	0,0028	5,63	0,0–14,4	Снижение / Decrease
Республика Калмыкия / Republic of Kalmykia	1,50 (0,96±2,05)	-23,7	64,5	0,0092	0,0	0,0–1,4	Снижение / Decrease
<b>Средиземноморская лихорадка (2014–2020 гг.) Mediterranean fever (2014–2020)</b>							
<b>Южный федеральный округ / South Federal District</b>							
Республика Крым / Republic of Crimea	1,52 (1,27±1,76)	7,5	9,5	0,4568	1,14	0,0–2,8	Нет / No
г. Севастополь / Sevastopol city	1,36 (0,87±1,86)	-16,6	26,6	0,2366	0,24	0,0–1,8	Нет / No

среднегодовалый показатель заболеваемости СЛ за 2015–2020 гг. составил 1,36 (ДИ<sub>95</sub> 0,87–1,86) ‰ с минимальным уровнем в 2020 г. (0,23 ‰) и максимальным уровнем в 2017–2018 гг. (2,37 ‰). В целом за анализируемый период в Республике Крым и Севастополе отсутствует тренд к повышению заболеваемости СЛ (таблица).

Таким образом, в азиатской части России при анализе заболеваемости СКТ на 100 тыс. населения в 2010–2020 гг. отсутствует выраженная тенденция к изменению интенсивности эпидемического процесса в 2021 г. При оценке динамики относительной инцидентности СКТ в указанный период выявлена тенденция к ее стабилизации в СФО и ДФО, в УФО установлена значимая тенденция к ее снижению.

В европейской части России в ЮФО при анализе заболеваемости СЛ на 100 тыс. населения в 2014–2020 гг. отсутствует тенденция к повышению интенсивности эпидемического процесса в 2021 г., при анализе заболеваемости АПЛ за этот же период наметился значительный тренд к снижению интенсивности эпидемического процесса.

Схожесть нозологических форм трех клещевых риккетсиозов, их эпидемиологических проявлений и близость этиологических агентов послужили поводом для осуществления сравнительной характеристики их природных очагов на территории Российской Федерации.

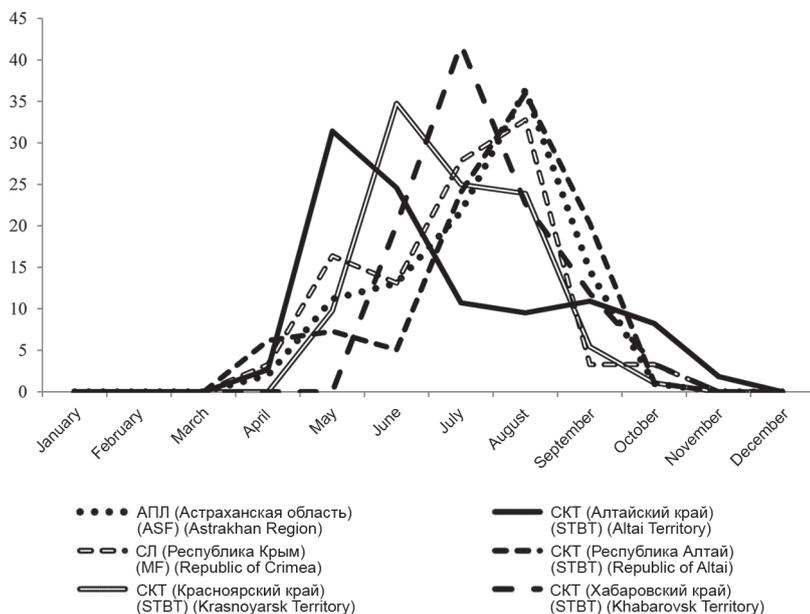
Проведено сравнение максимальных значений показателя заболеваемости на 100 тыс. населения для этих КР, зарегистрированных в 2019 г. на уровне административных районов в составе субъектов РФ. Наибольшей интенсивностью эпидемического процесса с максимальными значениями показателя заболеваемости на 100 тыс. населения отличались природные очаги СКТ в Республике Алтай в Онгудайском (517,4), Усть-Канском (347,3), Усть-Коксинском (226,7) и Кош-Агачском (114,65) районах. Высокие значения показателя заболеваемости

СКТ на 100 тыс. населения зарегистрированы в Алтайском крае в Завьяловском (159,71), Баяновском (133,07), Суевском (117,4) и Кытмановском (107,01) районах. Близкими по интенсивности эпидемического процесса на основании этого показателя характеризовались очаги АПЛ в Астраханской области в Харабалинском (107,94), Красноярском (72,86), Лиманском (62,82), Приволжском (55,66) и Наримановском (41,71) районах и очаги СЛ в Республике Крым в Сакском (91,59), Черноморском (62,38) районах и в районе г. Судак (41,75).

Таким образом, некоторые районы Республики Алтай являются самыми гиперэндемичными в отношении КР на территории России. В 2019 г. в этом субъекте РФ зарегистрировано 225 случаев СКТ с показателем заболеваемости на 100 тыс. населения – 102,99, что может быть связано с низкой численностью населения и его высокой степенью контактов с природными очагами.

Следует отметить, что наиболее тяжелыми проявлениями характеризуются КР, вызываемые *R. conorii* subsp. *caspia* и *R. conorii* subsp. *conorii*. Критическим является утяжеление течения инфекции вследствие несвоевременного начала антибиотикотерапии при поздней госпитализации больных, проживающих в отдаленных сельских населенных пунктах, что приводит к наиболее высокому проценту тяжелых форм при АПЛ и СЛ.

Регистрация указанных КР на территории России в 2018–2019 гг. осуществлялась с апреля по октябрь включительно (рисунок). Пик заболеваемости СКТ (в %) в Алтайском крае приходится на май (31,44 %) и июнь (24,6 %). С июля по октябрь сезонная заболеваемость представляла плато – 10,72, 9,53, 10,94 и 8,23 % соответственно. Только на этой административной территории регистрировались единичные случаи КР в ноябре (1,84 %). Следует отметить, что в период 2005–2008 гг. в Алтайском крае 55,6 % случаев СКТ приходилось на май, вто-



Динамика сезонной заболеваемости клещевыми риккетсиозами в Алтайском крае, Республике Алтай, Красноярском и Хабаровском краях, в Астраханской области и Республике Крым в 2018–2019 гг. (%)

Dynamics of seasonal incidence of tick-borne rickettsioses in the Altai Territory, the Altai Republic, the Krasnoyarsk and Khabarovsk Territories, the Astrakhan Region and the Republic of Crimea in 2018–2019 (%)

рой пик (11,1 %) – на сентябрь, что, возможно, связано с влиянием климатических условий. Максимум сезонной заболеваемости СКТ в Красноярском крае приходился на летние месяцы: июнь (34,79 %), июль (25 %) и август (23,91 %). Пики заболеваемости СКТ в Республике Алтай, АПЛ в Астраханской области и СЛ в Республике Крым приходились на август и составили 35,98, 36,4 и 32,78 % соответственно.

Таким образом, при оценке 11-летней (2010–2020 гг.) динамики относительной инцидентности СКТ в Российской Федерации выявлена тенденция к ее стабилизации в 2021 г., что прогнозируется также для СФО и ДФО. В УФО выявлена значимая тенденция к ее снижению. Тенденция к росту заболеваемости по СКТ в 2021 г. сохраняется в Республике Алтай. Значительный тренд к снижению заболеваемости СКТ сохраняется на ряде территорий УФО, СФО и ДФО (Курганская область, Красноярский и Забайкальский края, Республика Хакасия). В Астраханской области и Республике Калмыкия в 2021 г. наметилась тенденция к снижению заболеваемости астраханской пятнистой лихорадкой. В Республике Крым и Севастополе отсутствует тренд к изменению регистрируемой заболеваемости СЛ.

Прогнозирование эпидемической ситуации не всегда соответствует полученным данным официальной регистрации, так, в 2020 г. произошло резкое снижение количества официально зарегистрированных случаев всех трех клещевых риккетсиозов в Российской Федерации, что не могло быть предусмотрено при составлении прогнозов. При сравнении с 2019 г. в 2020 г. произошло снижение количества случаев астраханской пятнистой лихорадки в 7 раз, средиземноморской лихорадки в 2,8 раза и сибирского клещевого тифа на 29,6 %.

При анализе данных формы № 2 государственной статистической отчетности «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» за январь – декабрь 2020 г. установлено, что в Российской Федерации в этом году имеет место снижение заболеваемости по всем группам нозологических форм, что, вероятно, может быть следствием ограничительных мероприятий (самоизоляция и др.) при борьбе с пандемией новой коронавирусной инфекции. Эта же причина могла повлиять на объективность регистрации случаев инфекций (инвазий) по всем группам нозологических форм.

Для природно-очаговых инфекций важную роль могли сыграть ограничительные мероприятия, повлиявшие на передвижение граждан за пределами населенных пунктов, введенные с середины весеннего периода (апрель – май), на пике сезонной активности иксодовых клещей и других членистоногих, которые являются важными переносчиками и резервуаром вирусов, бактерий (боррелий, риккетсий) и простейших. В эти месяцы произошло ограничение контакта населения с переносчиками возбудителей инфекций как в естественных биоценозах, так и

ландшафтах, претерпевших антропогенное воздействие (рекреационные зоны, дачные участки и др.). В результате ограничения контакта с природными очагами произошло снижение риска заражения возбудителями этих инфекций, приведшее к снижению заболеваемости.

Наибольшее снижение заболеваемости в 2020 г. зарегистрировано для лихорадки Западного Нила (в 32,0 раза), Крымской геморрагической лихорадки (в 4,5 раза), вирусных лихорадок, передаваемых членистоногими и вирусных геморрагических лихорадок (в 3,7 раза), геморрагической лихорадки с почечным синдромом (в 3,6 раза), лихорадки денге (в 3,4 раза), клещевого боррелиоза (болезнь Лайма) (на 47,9 %) и клещевого вирусного энцефалита (на 44,5 %).

Несоответствие прогнозных показателей с полученными данными официальной регистрации может быть обусловлено рядом объективных и субъективных причин. При этом необходимо учитывать, что даже при прогнозе роста показателя заболеваемости, полученного на основании анализа показателей заболеваемости и зоолого-энтомологического прогноза, определяющим фактором может явиться ограничение контактов населения с природными очагами. Кроме этого, в некоторых регионах Российской Федерации могло повлиять воздействие неблагоприятных природно-климатических факторов (аномально холодная зима, аномально жаркое лето, паводки, наводнения).

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

#### Список литературы

1. Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Самойленко И.Е., Оберт А.С. Клещевой риккетсиоз и риккетсии группы клещевой пятнистой лихорадки в России. Омск: ИЦ «Омский научный вестник»; 2011. 232 с.
2. Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Транквилевский Д.В., Пакскина Н.Д., Савельев Д.А., Самойленко И.Е., Решетникова Т.А., Кумпан Л.В., Пенъевская Н.А. Особенности эпидемической ситуации по сибирскому клещевому тифу и другим клещевым риккетсиозам в Российской Федерации, прогноз на 2019 год. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2019; 1:89–97. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-89-97.
3. Sentausa E., El Karkouri K., Robert C., Raoult D., Fournier P.E. Sequence and annotation of *Rickettsia sibirica sibirica* genome. *J. Bacteriol.* 2012; 194(9):2377. DOI: 10.1128/JB.00150-12.
4. Jia N., Jiang J.F., Huo Q.B., Jiang B.G., Cao W.C. *Rickettsia sibirica* subspecies *sibirica* BJ-90 as a cause of human disease. *N. Engl. J. Med.* 2013; 369(12):1176–8. DOI: 10.1056/NEJMc1303625.
5. Дмитровский А.М., Егембердиева Р.А., Ералиева Л.Т., Туребеков Н.А., Шапиева Ж.Ж., Неупокоева А.С., Бердыгулова Ж.А., Найзабаева Д.А. Современные проблемы эпидемиологического надзора за риккетсиозами в Казахстане. *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2019; 3:54–57.
6. Liu W., Li H., Lu Q.B., Cui N., Yang Z.D., Hu J.G., Fan Y.D., Guo C.T., Li X.K., Wang Y.W., Liu K., Zhang X.A., Yuan L., Zhao P.Y., Qin S.L., Cao W.C. Candidatus *Rickettsia tarasevichiae* infection in Eastern Central China: a case series. *Ann. Intern. Med.* 2016; 164(10):641–8. DOI: 10.7326/M15-2572.
7. Туребеков Н., Абдиева К., Егембердиева Р., Дмитровский А., Ералиева Л., Шапиева З., Амрибеков А., Ордова А., Качиьева З., Зиядина Л., Хоелшер М., Фроесchl Г., Доблер Г., Зиннер Ж., Фрей С., Эссбауер С. Prevalence of *Rickettsia* species in ticks including identification of unknown species in two regions in Kazakhstan. *Parasit. Vectors*. 2019; 12(1):197. DOI: 10.1186/s13071-019-3440-9.

8. Boldbaatar B., Jiang R.R., von Fricken M.E., Lkhagvatseren S., Nymadawa P., Baigalmaa B., Wang Y.W., Anderson B.D., Jiang J.F., Gray G.C. Distribution and molecular characteristics of rickettsiae found in ticks across Central Mongolia. *Parasit. Vectors*. 2017; 10(1):61. DOI: 10.1186/s13071-017-1981-3.

9. Gaowa, Wulantuya, Yin X., Guo S., Ding C., Cao M., Kawabata H., Sato K., Ando S., Fujita H., Kawamori F., Su H., Shimada M., Shimamura Y., Masuda S., Ohashi N. Spotted fever group *Rickettsiae* in Inner Mongolia, China, 2015–2016. *Emerg. Infect. Dis.* 2018; 24(11):2105–7. DOI: 10.3201/eid2411.162094.

10. Штрек С.В., Рудаков Н.В., Пеньевская Н.А., Савельев Д.А., Блох А.И. Многолетняя динамика и интенсивность эпидемического процесса сибирского клещевого тифа в федеральных округах и субъектах Российской Федерации в период 2002–2018 гг. *Фундаментальная и клиническая медицина*. 2019; 4(3):68–76. DOI: 10.23946/2500-0764-2019-4-3-68-76.

11. Zhu Y., Fournier P.E., Ereemeeva M., Raoult D. Proposal to create subspecies of *Rickettsia conorii* based on multi-locus sequence typing and an emended description of *Rickettsia conorii*. *BMC Microbiology*. 2005; 5:11. DOI: 10.1186/1471-2180-5-11.

12. Тарасевич И.В. Астраханская пятнистая лихорадка. М.: Медицина; 2002. 176 с.

13. Бедлинская Н.Р., Галимзянов Х.М., Миркина Е.В. Клинико-эпидемиологические аспекты Астраханской риккетсиозной лихорадки в зависимости от степени тяжести заболевания. *Пест-Менеджмент*. 2019; 1:22–7. DOI: 10.25732/PM.2019.109.1.004.

14. Пеньковская Н.А. Эпидемиологические особенности марсельской лихорадки в Крыму на современном этапе. *Крымский терапевтический журнал*. 2014; 1:141–6.

15. Горovenko M.V., Karimov I.Z. Актуальные трансмиссивные природно-очаговые инфекции Крыма. *Инфекция и иммунитет*. 2016; 6(1):25–32. DOI: 10.15789/2220-7619-2016-1-25-32.

16. Гафарова М.Т., Вербенет Е.А., Ачкасова Т.А., Шмойлов Д.К., Мидикари А.С. Эпидемиология и клинические особенности марсельской лихорадки в Крыму. *Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение*. 2017; 2:61–6. DOI: 10.24411/2305-3496-2017-00035.

17. Ланг Т.А., Сессик М. Как описывать статистику в медицине. Аннотированное руководство для авторов, редакторов и рецензентов. М.: Практическая медицина; 2011. 477 с.

18. Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Пеньевская Н.А., Транквилевский Д.В., Яценко Е.В., Блох А.И. Эпидемиологическая ситуация по клещевым риккетсиозам в Российской Федерации в 2010–2019 гг. и прогноз на 2020 г. *Проблемы особо опасных инфекций*. 2020; 1:61–8. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-61-68.

## References

1. Rudakov N.V., Shpynov S.N., Samoylenko I.E., Obert A.S. [Tick-Borne Rickettsioses and Rickettsiae of the Tick-Borne Spotted Fever Group in Russia]. Omsk; 2011. 232 p.

2. Rudakov N.V., Shpynov S.N., Trankvilevsky D.V., Paksina N.D., Savel'ev D.A., Samoylenko I.E., Reshetnikova T.A., Kumpan L.V., Pen'evskaya N.A. [Features of the epidemic situation on Siberian tick-borne typhus and other tick-borne rickettsioses in the Russian Federation, prognosis for 2019]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2019; 1:89–97. DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-89-97.

3. Sentausa E., El Karkouri K., Robert C., Raoult D., Fournier P.E. Sequence and annotation of *Rickettsia sibirica sibirica* genome. *J. Bacteriol.* 2012; 194(9):2377. DOI: 10.1128/JB.00150-12.

4. Jia N., Jiang J.F., Huo Q.B., Jiang B.G., Cao W.C. *Rickettsia sibirica* subspecies *sibirica* BJ-90 as a cause of human disease. *N. Engl. J. Med.* 2013; 369(12):1176–8. DOI: 10.1056/NEJMc1303625.

5. Dmitrovsky A.M., Egemberdieva R.A., Eralieva L.T., Turebekov N.A., Shapieva Zh.Zh., Neupokoeva A.S., Berdygulova Zh.A., Naizabaeva D.A. [Modern problems of epidemiological surveillance of rickettsioses in Kazakhstan]. *Vestnik Kazakhskogo Natsionalnogo Meditsynskogo Universiteta [Bulletin of the Kazakh National Medical University]*. 2019; 3:54–7.

6. Liu W., Li H., Lu Q.B., Cui N., Yang Z.D., Hu J.G., Fan Y.D., Guo C.T., Li X.K., Wang Y.W., Liu K., Zhang X.A., Yuan L., Zhao P.Y., Qin S.L., Cao W.C. Candidatus *Rickettsia tarasevichiae* infection in Eastern Central China: a case series. *Ann. Intern. Med.* 2016; 164(10):641–8. DOI: 10.7326/M15-2572.

7. Turebekov N., Abdiyeva K., Yegemberdieva R., Dmitrovsky A., Yerallyeva L., Shapieva Z., Amirbekov A., Oradova A., Kachiyeva Z., Ziyadina L., Hoelscher M., Froeschl G., Dobler

G., Zinner J., Frey S., Essbauer S. Prevalence of *Rickettsia* species in ticks including identification of unknown species in two regions in Kazakhstan. *Parasit. Vectors*. 2019; 12(1):197. DOI: 10.1186/s13071-019-3440-9.

8. Boldbaatar B., Jiang R.R., von Fricken M.E., Lkhagvatseren S., Nymadawa P., Baigalmaa B., Wang Y.W., Anderson B.D., Jiang J.F., Gray G.C. Distribution and molecular characteristics of rickettsiae found in ticks across Central Mongolia. *Parasit. Vectors*. 2017; 10(1):61. DOI: 10.1186/s13071-017-1981-3.

9. Gaowa, Wulantuya, Yin X., Guo S., Ding C., Cao M., Kawabata H., Sato K., Ando S., Fujita H., Kawamori F., Su H., Shimada M., Shimamura Y., Masuda S., Ohashi N. Spotted fever group *Rickettsiae* in Inner Mongolia, China, 2015–2016. *Emerg. Infect. Dis.* 2018; 24(11):2105–7. DOI: 10.3201/eid2411.162094.

10. Shtrik S.V., Rudakov N.V., Pen'evskaya N.A., Savel'ev D.A., Blokh A.I. [Long-term dynamics and intensity of the epidemic process of Siberian tick-borne typhus in the federal districts and subjects of the Russian Federation in the period 2002–2018]. *Fundamental'naya i Klinicheskaya Meditsina. [Fundamental and Clinical Medicine]*. 2019; 4(3):68–76. DOI: 10.23946/2500-0764-2019-4-3-68-76.

11. Zhu Y., Fournier P.E., Ereemeeva M., Raoult D. Proposal to create subspecies of *Rickettsia conorii* based on multi-locus sequence typing and an emended description of *Rickettsia conorii*. *BMC Microbiology*. 2005; 5:11. DOI: 10.1186/1471-2180-5-11.

12. Tarasevich I. V. [Astrakhan Spotted Fever]. Moscow: "Meditsina"; 2002. 176 p.

13. Bedlinskaya N.R., Galimzyanov Kh.M., Mirekina E.V. [Clinical and epidemiological aspects of Astrakhan rickettsia fever depending on the severity of the disease]. *[Pest Management]*. 2019; 1:22–7. DOI: 10.25732/PM.2019.109.1.004.

14. Pen'kovskaya N.A. [Epidemiological features of Marseilles fever in Crimea at the current stage]. *Krymsky Terapevtichesky Zhurnal [Crimean Therapeutic Journal]*. 2014; 1:140–6.

15. Gorovenko M.V., Karimov I.Z. [Relevant vector-borne natural-focal infections of Crimea]. *Infektsiya i Immunitet [Russian Journal of Infection and Immunity]*. 2016; 6(1):25–32. DOI: 10.15789/2220-7619-2016-1-25-32.

16. Gaфарова М.Т., Вербенет Е.А., Ачкасова Т.А., Шмойлов Д.К., Мидикари А.С. [Epidemiology and clinical features of Marseilles fever in Crimea]. *Infektsionnye Bolezni: Novosti, Mneniya, Obuchenie [Infectious Diseases: News, Opinions, Training]*. 2017; (2):61–6. DOI: 10.24411/2305-3496-2017-00035.

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

18. Rudakov N.V., Shpynov S.N., Pen'evskaya N.A., Trankvilevsky D.V., Yatsmenko E.V., Blokh A.I. [Epidemiological Situation on Tick-Borne Rickettsioses in the Russian Federation in 2010–2019 and Prognosis for 2020]. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsii [Problems of Particularly Dangerous Infections]*. 2020; 1:61–68. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-1-61-68.

## Authors:

Rudakov N.V., Shpynov S.N., Pen'evskaya N.A., Blokh A.I., Kumpan L.V., Shtrik S.V., Savel'ev D.A., Abramova N.V. Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections; 7, Prospect Mira, Omsk, 644080, Russian Federation, e-mail: mail@oniipi.org. Omsk State Medical University; Omsk, Russian Federation.

Reshetnikova T.A., Samoylenko I.E. Omsk Research Institute of Natural-Focal Infections. 7, Prospect Mira, Omsk, 644080, Russian Federation. E-mail: mail@oniipi.org.

Trankvilevsky D.V. Federal Center of Hygiene and Epidemiology. 19a, Varshavskoe Highway, Moscow, 117105, Russian Federation. E-mail: gsen@fcgie.ru.

## Об авторах:

Рудаков Н.В., Шпынов С.Н., Пеньевская Н.А., Блох А.И., Кумпан Л.В., Штрек С.В., Савельев Д.А., Абрамова Н.В. Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций; Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, 7; e-mail: mail@oniipi.org. Омский государственный медицинский университет; Российская Федерация, Омск.

Решетникова Т.А., Самойленко И.Е. Омский научно-исследовательский институт природно-очаговых инфекций. Российская Федерация, 644080, Омск, проспект Мира, 7. E-mail: mail@oniipi.org.

Транквилевский Д.В. Федеральный центр гигиены и эпидемиологии. Российская Федерация, 117105, Москва, Варшавское шоссе, 19а. E-mail: gsen@fcgie.ru.