

УДК 616.993

Н.В. Рудаков, С.Н. Шпынов, В.К. Ястребов, И.Е. Самойленко, Л.В. Кумпан, Т.А. Решетникова, Н.В. Абрамова, А.Н. Коломеец

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ РИККЕТСИОЗОВ В РОССИИ И НОВЫЕ ПОДХОДЫ К КЛАССИФИКАЦИИ БОЛЕЗНЕЙ, ВЫЗЫВАЕМЫХ РИККЕТСИЯМИ ГРУППЫ КЛЕЩЕВОЙ ПЯТНИСТОЙ ЛИХОРАДКИ**Омский НИИ природно-очаговых инфекций (Омск)
Омская государственная медицинская академия (Омск)**

Достигнутый прогресс в изучении риккетсий связан с совершенствованием методов их выявления и изоляции – использованием живых биотехнологических систем (культивированием в чувствительных линиях эукариотических клеток и экспериментальных линиях клещей) в сочетании с методами генотипирования и классическими риккетсиологическими методами. Разработка и использование новых методологических подходов к изучению риккетсий и других клещевых альфа-протеобактерий привело к существенному пересмотру представлений о генетическом разнообразии, гетерогенности антигенных и биологических свойств, экологии и вкладе в инфекционную патологию различных представителей порядка *Rickettsiales* в России и в мире. Требуется пересмотра официальная регистрация заболеваний в соответствии с МКБ-10 и современными данными по распространению риккетсий и риккетсиозов в России.

Ключевые слова: риккетсии и риккетсиозы, альфа-протеобактерии, клещевой риккетсиоз, природные очаги

THE PRESENT STATE OF THE PROBLEM OF RICKETTSIOSES IN RUSSIA AND NEW APPROACHES TO THE CLASSIFICATION OF DISEASES CAUSED BY SPOTTED FEVER GROUP RICKETTSIAE

N.V. Rudakov, S.N. Shpynov, V.K. Yastrebov, I.E. Samoylenko, L.V. Kumpan, T.A. Reshetnikova, N.V. Abramova, A.N. Kolomeyetz

**Omsk Research Institute of Natural Foci Infections, Omsk
Omsk State Medical Academy, Omsk**

The paper presents analysis of the development and the current status of the doctrine about rickettsia and rickettsiosis. Progress in the study of *Rickettsia* is associated with improved methods for their detection and isolation – using live biotechnological systems (cultivation in the experimental lines of ticks-sensitive lines of eukaryotic cells) in combination with methods of genotyping and classical rickettsial methods. The development and use of new methodological approaches to the study of tick-borne rickettsiae and other alpha-proteobacteria led to an important revision of ideas about genetic diversity, heterogeneity of antigenic and biological characteristics, ecology and contribution to the infectious pathology of various representatives of the order *Rickettsiales* in Russia.

Key words: rickettsiae and rickettsioses, α -Proteobacteria, tick-borne rickettsiosis, natural foci

ВВЕДЕНИЕ

Порядок *Rickettsiales* объединяет α 1 протеобактерии семейств *Rickettsiaceae* (рода *Rickettsia* и *Orientia*) и *Anaplasmataceae* (рода *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Neorickettsia*, *Wolbachia*) [20]. В составе рода *Rickettsia* выделяли две группы – клещевой пятнистой лихорадки (КПЛ) и сыпного тифа (СТ). Stothard and Fuerst [26] на основе анализа нуклеотидных последовательностей 16S rRNA гена предложили выделить предковую или «ancestral» группу, предшествующую разделению риккетсий на группы КПЛ и СТ.

В соответствии с критериями идентификации новых риккетсий [16], в настоящее время **List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature – Genus *Rickettsia*** включает 27 видов риккетсий (<http://www.bacterio.cict.fr/qf/rickettsia.html>). За последние 20 лет этот список дополнили 14 риккетсий, которые получили официальный статус вида: *R. aeschlimannii* (1997), *R. africae* (1996), *R. asiatica* (2006), *R. felis* (2001), *R. heilongjiangensis* (2006), *R. helvetica* (1993), *R. honei* (1998), *R. hoogstraalii* (2010), *R. ja-*

ponica (1992), *R. massiliae* (1993), *R. peacockii* (1997), *R. raoultii* (2008), *R. slovaca* (1998), *R. tamurae* (2006).

К риккетсиям группы СТ отнесены два вида риккетсий – *Rickettsia prowazekii* и *R. typhi*, к группе предшественников – *R. canadensis*, *R. bellii* и *Candidatus R. tarasevichiae*.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы положены результаты многолетних наблюдений за очагами клещевого риккетсиоза в азиатской части России. Использован комплекс лабораторных и экспериментальных методов изучения риккетсий преимущественно группы клещевой пятнистой лихорадки. Выделение штаммов риккетсий осуществляли на морских свинках, развивающихся куриных эмбрионах, с применением культур клеток Vero и клещевых моделей. Генотипирование риккетсий осуществляли с помощью комплекса молекулярно-биологических методов (ПЦР-рестрикционный анализ, ПЦР-секвенирование). Серологические исследования выполняли с применением ИФА, МФА и РСК.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Целью нашей работы была оптимизация методических и методологических подходов к изоляции и изучению представителей порядка *Rickettsiales* и выявление спектра и распространения клещевых альфа1-протеобактерий и вызываемых ими заболеваний на изучаемых территориях России и Казахстана.

Широкое использование в последние годы современных методов изоляции и идентификации риккетсий привело к существенному пересмотру представлений о таксономии риккетсий, распространении и эпидемическом проявлении очагов клещевых риккетсиозов (пятнистой лихорадки), как они обозначены в МКБ-10 (A77). В настоящее время формой № 2 «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях» предусмотрено представление статистической отчетности по инфекциям, относящимся, в соответствии с МКБ-10, к риккетсиозам (A75-A79) следующих нозоформ: эпидемический сыпной тиф (A75.0), болезнь Брилла (A75.1), лихорадка Ку (A78), сибирский клещевой тиф (A77.2).

Шифр МКБ A77.2 «Пятнистая лихорадка, вызываемая *Rickettsia sibirica*, включает два названия: «североазиатская клещевая лихорадка» и «сибирский клещевой тиф». Эти названия являются синонимами одного и того же заболевания. Название инфекции «сибирский клещевой тиф» было дано в начальном периоде его изучения в 30-годах прошлого столетия.

Прогресс в изучении видового состава риккетсий группы КПЛ, который отмечается в последние десятилетия, меняет представление о клещевых риккетсиозах. Если раньше считалось, что имеется один патоген — *Rickettsia sibirica*, вызывающий клещевой риккетсиоз под названием «сибирский клещевой тиф» (A77.2), то сейчас выделено еще 6 видов патогенных для человека риккетсий, экологически связанных с иксодовыми клещами.

Кроме того название инфекции, вызываемой *Rickettsia sibirica* — «сибирский клещевой тиф» не отражает истинного территориального распространения заболевания, т.к. оно регистрируется не только в Сибири, но и на Дальнем Востоке, в Зауралье, и за пределами Российской Федерации — в Казахстане, Монголии, Китае. К тому же термин «тиф» неприемлем к этой инфекции, т.к. тифозное состояние при ней не наблюдается.

На территории России выявляют также заболевания астраханской пятнистой лихорадкой (АПЛ) [9, 27], однако эта нозологическая форма отсутствует в форме № 2 Росстата «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»).

К новым риккетсиям, вызывающим клещевые риккетсиозы, относятся *R. conorii subsp. caspiensis*, *R. heilongjiangensis*, *R. helvetica*, *R. aeschlimannii*, *R. slovacica*, *R. raoultii*.

В связи с этим назрела необходимость пересмотра номенклатуры заболеваний, регистрируемых по форме № 2. Предлагаем в соответствии с МКБ-10 заболевания, вызываемые перечисленной группой

риккетсий, именовать под обобщенным термином «клещевые риккетсиозы», шифр A77, отдельными строчками:

в т.ч. A 77.1 Пятнистая лихорадка, вызываемая *Rickettsia conorii (subsp. caspiensis)* — астраханская пятнистая лихорадка;

в т.ч. A77.2 Пятнистая лихорадка, вызываемая *Rickettsia sibirica* — североазиатский или сибирский клещевой риккетсиоз.

Уже в первый период изучения клещевого риккетсиоза (КР) возникали вопросы об отличиях возбудителя на различных территориях. В связи с этим Е.Н. Павловский указывал на существование на Дальнем Востоке России нескольких форм клещевых «сыпнотифозных лихорадок» [5].

Наряду с классическим генотипом — *R. sibirica sensu stricto*, широко распространенным в нозоареале КР, на Дальнем Востоке РФ и в Северном Китае в клещах *Dermacentor silvarum* выявляют генотип *R. sibirica BJ-90*. Штамм «Приморье-32/84» *R. sibirica subsp. BJ-90* выделен из клещей *D. silvarum* в нашей лаборатории Т.А. Решетниковой за шесть лет до изоляции первых китайских штаммов этой риккетсии (1990 г.) [2].

R. heilongjiangensis описан как новый вид в 2003 г. [16]. Случаи инфекции, вызванные *R. heilongjiangensis*, выявлены ретроспективно в Хабаровском крае [11]. *R. heilongjiangensis* выявлена в «пятнах» *H. concinna* в пределах нозоареала КР на Дальнем Востоке (Приморский край, клещи *H. concinna*), а также в Алтайском (*H. concinna*) и Красноярском (*H. concinna*, *D. nuttalli*) краях [7, 6, 14].

Штаммы *R. heilongjiangensis* были изолированы в Омском НИИ природноочаговых инфекций раньше первых «китайских» штаммов, однако идентифицированы в последние годы. Первый штамм нового вида риккетсий выделил В.К. Ястребов в 1966 году из клещей *H. concinna*, собранных в Алтайском крае. Еще два штамма *R. heilongjiangensis*, выделенные из клещей *H. concinna* из Приморского края, хранятся в нашей коллекции [7, 25].

R. helvetica широко распространена в странах Европы в клещах *Ixodes ricinus*. С этим видом риккетсий связывают лихорадочные заболевания, сопровождающиеся поражением кровеносных сосудов и развитием перикардитов. Методами генотипирования получены данные, свидетельствующие о возможной этиологической роли *R. helvetica* в развитии острых лихорадочных заболеваний после присасывания клещей в Пермском крае [4]. Ранее риккетсии, генетически близкие *R. helvetica*, выявлены нами в клещах *Ixodes persulcatus* в Омской области [2]. Полученные данные свидетельствуют о вероятности распространения *R. helvetica* — подвидных риккетсий в ареале клещей *I. persulcatus* — комплекса в России. *R. helvetica* и близкие к *R. helvetica* виды риккетсий — *R. asiatica sp.nov.* и *R. tamurae sp.nov.* выявлены в клещах родов *Ixodes* и *Amblyomma* в Японии [17, 23, 21].

На ряде территорий Европы установлено распространение *R. slovacica* [12, 24, 28]. В 2001 г. *R. slovacica* генотипирована нами в иксодовых клещах

рода *Dermacentor* на двух административных территориях Европейской части России — в Воронежской области и Ставропольском крае [8]. Недавно идентифицирован штамм *R. slovaca*, выделенный в Мокроусовском районе Курганской области (Зауралье) в 1969 г. д.м.н. М.С. Шайманом из клещей *D. marginatus* [25]. Он является единственным штаммом *R. slovaca*, выделенным в России.

Патогенная для человека *R. aeschlimannii* генотипирована нами в клещах *Haemaphysalis punctata* из Алма-Атинской области Казахстана, где в предыдущие десятилетия зарегистрированы случаи «КР» [14]. В дальнейшем эта риккетсия была выявлена в Ставропольском крае в клещах *Hyalomma marginatum marginatum* [1].

Три новых, тесно генетически связанных генотипа риккетсий (*R.sp.RpA4*, *R.sp.DnS14*, *R.sp.DnS28*) впервые описанных в Астраханской области (*R.sp.RpA4*) и в республике Алтай (*R.sp.DnS14*, *R.sp.DnS28*) Е.Б.Рыдкиной с нашим участием [19], были выявлены нами в клещах рода *Dermacentor* в очагах КР и на свободных от этой инфекции территориях России и Казахстана [2, 14]. Выяснено не только широкое распространение этих риккетсий в Европе, но и их вероятная роль в возникновении синдрома TIBOLA. Девять штаммов этих генотипов риккетсий, описанных к настоящему времени как новый вид риккетсий группы КПЛ *Rickettsia raoultii* sp.nov. [22], депонировано нами во Всероссийском музее риккетсиальных культур [18].

Впервые описана *R. tarasevichiae*, отнесенная нами к группе предшественников и выявлена высокая инфицированность клещей *I. persulcatus* этой риккетсией в России [10]. Изолировано на культурах клеток Vero 14 штаммов, восемь из них депонированы во Всероссийском музее риккетсиальных культур [18].

Показано распространение в клещах *I. persulcatus* на территориях Сибири и Дальнего Востока *Ehrlichia muris*, *Anaplasma phagocytophila*, «Schotti variant», в *H. concinna* на Дальнем Востоке — *A. bovis*, с использованием культур клеток изолирован штамм возбудителя анаплазмоза крупного рогатого скота — *Anaplasma sp.Omsk*. Наиболее распространенным заболеванием, вызываемым представителями семейства *Anaplasmataceae* (*Anaplasma phagocytophilum*), оказался ГАЧ, серологически верифицируемый в России в ареалах распространения клещей *Ixodes ricinus* — *Ixodes persulcatus* с помощью ИФА.

В соответствии с классическими подходами к изучению риккетсий предусмотрено их выделение на морских свинках и куриных эмбрионах, что не позволяет изучить весь спектр микроорганизмов порядка *Rickettsiales* (выявляются преимущественно патогенные риккетсии, оценка патогенности).

Применение только молекулярно-генетических методов исследования позволяет выявлять спектр «клещевых» микроорганизмов, при небольших объемах ПЦР-секвенирования выявляет преимущественно «массовые виды» (в клещах рода *Dermacentor* — *Rickettsia raoultii*, в клещах

рода *Ixodes* — *R. tarasevichiae*). При этом создается представление об отсутствии на обследованных территориях патогенных риккетсий. Выявление *Rickettsia* sp. не позволяет определить эпидемическую опасность территорий и риск заражения при нападении содержащих риккетсии клещей.

Метод культур клеток — наиболее чувствительный метод изоляции риккетсий, однако малопродуктивный, требует не менее 4–5 пассажей для выделения штаммов. Использование клещевой экспериментальной модели (воспроизведение естественного метаморфоза переносчиков) позволяет в течение длительного времени поддерживать риккетсии в лабораторных условиях, оценивать их адаптацию к определенным видам переносчиков.

С учетом этого считаем обязательным и используем в работе сочетание классических риккетсиологических и дополнительных методов с использованием живых биотехнологических систем (культур клеток, экспериментальных линий переносчиков) с современными молекулярно — биологическими методами идентификации риккетсий.

В зависимости от задач исследования и объема исследуемого материала используется несколько схем культивирования и идентификации риккетсий. Разработаны новые диагностические подходы, основанные на применении ИФА- и ПЦР-технологий. Разработанная нами методика ПЦР-рестрикционного анализа может быть использована для дифференциации основных видов риккетсий, выявляемых в природных очагах Западной Сибири. Применение рестрикционного анализа с использованием эндонуклеаз (*RsaI* и *PstI*) позволило четко дифференцировать две группы риккетсий: *R. sibirica* и *R. sibirica* subsp. *BJ-90* (патогенных для человека) от генотипов *R. raoultii* с неустановленной патогенностью на эндемичных и неэндемичных по клещевому риккетсиозу территориях.

Использование иммуноферментного анализа на основе коммерческого диагностикума риккетсиозного Сибирика сухого для РСК позволяет почти вдвое, в сравнении с РСК, повысить эффективность верификации диагноза «клещевой риккетсиоз» за счет повышения чувствительности предложенного теста. Применение одной схемы постановки ИФА с двумя различными конъюгатами позволяет выявлять антитела классов М и G, в отличие от РСК, которая выявляет только суммарные антитела без дифференцирования по классам иммуноглобулинов.

На основе использования указанных методов был разработан алгоритм детекции и идентификации риккетсий группы КПЛ в клиническом и полевом материале, что способствует более ранней и эффективной верификации диагнозов и более раннему и целенаправленному лечению больных инфекциями, передающимися иксодовыми клещами. С учетом имеющихся на сегодня фактических данных для выделения преобладающих в клещах риккетсий видов *R. raoultii* и *R. tarasevichiae* наиболее приемлемы культуры клеток Vero, для вы-

деления основных патогенных видов риккетсий (*R. sibirica*, *R. conorii*, *R. heilongjiangensis*) — биопроба на морских свинках и (или) куриных эмбрионах.

ВЫВОДЫ

1. В результате проведенных исследований получены новые научные данные, свидетельствующие о широком распространении в Сибири и на Дальнем Востоке новых видов арбориккетсий (риккетсий, экологически связанных с иксодовыми клещами).

2. Установлено, что наряду с традиционно известным видом риккетсий группы КПЛ — *Rickettsia sibirica* — возбудителем клещевого риккетсиоза, в России и Казахстане с иксодовыми клещами связаны новые для науки виды риккетсий: *Rickettsia tarasevichiae*, *R. raoultii*, новые для России и указанных регионов виды: *R. slovacica*, *R. heilongjiangensis*, *R. helvetica*, *R. aeschlimannii*, а также новые представители порядка *Rickettsiales* — *Anaplasma phagocytophila* (возбудитель гранулоцитарного анаплазмоза — ГАЧ), *Ehrlichia muris* (предполагаемый агент моноцитарного эрлихиоза человека — МЭЧ), *Anaplasma sp. Omsk* и *Anaplasma bovis* (агенты анаплазмоза крупного рогатого скота).

3. Анализ распространения риккетсий группы КПЛ показал их тесные экологические связи с определенными видами переносчиков. В целом выявлено распространение на территориях России и Казахстана более 15 клещевых альфа1-протеобактерий. Выделены с помощью культур клеток Vero и клещевых моделей, идентифицированы и депонированы во Всероссийском музее риккетсиальных культур уникальные штаммы *Rickettsiales* новых генотипов.

4. На Дальнем Востоке РФ в ареале *R. sibirica* ретроспективно выявлены заболевания, вызванные *R. heilongjiangensis*, в Пермском крае — *R. helvetica*. На одних и тех же территориях выявляют несколько видов патогенных риккетсий — на Дальнем Востоке, в Алтайском и Красноярском краях — *R. sibirica*, *R. heilongjiangensis*, *R. raoultii*, в западной части нозоареала КР — *R. sibirica*, *R. slovacica*, *R. raoultii*, на юге (Ставропольский край, Астраханская область — *Rickettsia conorii subsp. caspiensis*, *R. slovacica*, *R. raoultii*, *R. aeschlimannii*).

5. Полученные результаты являются обоснованием необходимости организации дифференциальной лабораторной диагностики инфекций, передающихся иксодовыми клещами, в условиях сочетанности природных очагов, для оптимизации этиотропной терапии, а так же упорядочения регистрации заболеваний в статистических формах отчетности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Выявление геноварианта *R. aeschlimannii* в клещах *Hyalomma marginatum marginatum*, собранных в очаге Крымской-Конго геморрагической лихорадки в Ставропольском крае / С.Н. Шпынов [и др.] // Омский научный вестник. — 2006. — № 1 (35). — С. 101 — 103.

2. Выявление новых генотипов риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки на юге Урала, в Сибири, на Дальнем Востоке и в Казахстане / С.Н. Шпынов [и др.] // Эпидемиология и инфекционные болезни. — 2005. — № 1. — С. 23 — 27.

3. Генетическая идентификация риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки, изолированных в очагах клещевого риккетсиоза / С.Н. Шпынов [и др.] // Журн. микробиол. — 2004. — № 5. — С. 43 — 48.

4. Микроорганизмы порядка *Rickettsiales* у таежного клеща (*Ixodes persulcatus* sch.) в Предуралье / В.В. Нефедова [и др.] // Вестник РАМН, 2008. — № 7. — С. 47 — 50.

5. Павловский Е.Н. Работы по паразитологии в ВИЭМ (К 50-летию Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А.М. Горького) // Мед. паразитол. — 1941. — Т. 10, № 1. — С. 137 — 138.

6. Первое выявление *Rickettsia heilongjiangensis* в клещах *Haemaphysalis concinna* в России / С.Н. Шпынов [и др.] // ЗНиСО. — 2003. — № 12 (129). — С. 16 — 20.

7. Рудаков Н.В., Решетникова Т.А., Шпынов С.Н. М.С. Шайман — основатель Омской школы риккетсиологов // Актуальные вопросы здоровья населения Сибири: гиг. и эпид. аспекты (материалы 6 межрег. научно-практ. конф.). — Омск, 2006. — С. 10 — 13.

8. С.Н. Шпынов [и др.] Новые данные о распространении *Rickettsia slovacica* в Евразии // Природноочаговые болезни человека : Республ. сб. научных работ, посвященный 80-летию Омского НИИПИ. — Омск, 2001. — С. 80 — 83.

9. Тарасевич И.В. Астраханская пятнистая лихорадка. — М.: Медицина, 2002. — 176 с.

10. «Candidatus *Rickettsia tarasevichiae*» in *Ixodes persulcatus* ticks collected in Russia / S. Shpynov [et al.] // Ann. NY Acad. Sci., 2003. — Vol. 990. — *Rickettsiology: present and future directions*. — P. 162 — 172.

11. Acute tick-borne rickettsiosis caused by *Rickettsia heilongjiangensis* in Russian Far / O. Medianikov [et al.] // East. Emerg. Infect. Dis. — 2004. — Vol. 10 (5). — P. 810 — 817.

12. Brezina R.J., Rehacek J., Majorska M. Two strains of rickettsiae of Rocky Mountain spotted fever group recovered from *Dermacentor marginatus* in Czechoslovakia. Results of preliminary serological identification // Acta virol. — 1969. — Vol. 13. — P. 142 — 145.

13. Detection of members of the genera *Rickettsia*, *Anaplasma*, and *Ehrlichia* in ticks collected in the Asiatic part of Russia / S. Shpynov [et al.] // Ann. N. Y. Acad. Sci. — 2006. — Vol. 1078 century of rickettsiology (emerging, reemerging rickettsioses, molecular diagnostics, and emerging veterinary rickettsioses). — P. 378 — 383.

14. Detection of *Rickettsia* Closely Related to *Rickettsia aeschlimannii*, «*Rickettsia heilongjiangensis*», *Rickettsia sp.* Strain RpA4, and *Ehrlichia muris* in Ticks Collected in Russia and Kazakhstan / S. Shpynov

[et al.] // Journal of Clinical microbiology. — 2004. — Vol. 42, N 5. — P. 2221 — 2223.

15. Ecology and molecular epidemiology of tick-borne rickettsioses with natural foci in Russia and Kazakhstan / N. Rudakov [et al.] // Ann. N. Y. Acad. Sci. — 2006. — Vol. 1078: century of rickettsiology (emerging, reemerging rickettsioses, molecular diagnostics, and emerging veterinary rickettsioses). — P. 299 — 304.

16. Gene Sequence-Based Criteria for Identification of New Rickettsia Isolates and Description of Rickettsia heilongjiangensis sp. nov. / P.-E. Fournier [et al.] // J. Clin. Microbiol., 2003. — Vol. 41, N 12. — P. 5456 — 5465.

17. Genetic identification of rickettsiae isolated from ticks in Japan / P.E. Fournier [et al.] // J. Clin. Microbiol. — 2002. — Jun; Vol. 40 (6). — P. 2176 — 2181.

18. Methods of isolation and cultivation of rickettsiae of «new genotypes» from nozoarea of the north asian tick typhus in Siberia / I.E. Samoylenko [et al.] // 4th int. conf. on Rickettsiae and Rickettsial Diseases. Logrono (La Rioja), Spain. — 2005. — P. 185.

19. New Rickettsiae in ticks collected in territories of the former Soviet Union / E. Rydkina [et al.] // Emerg. Infect. Dis. — 1999. — Vol. 5. — P. 811 — 814.

20. Reorganization of genera in families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma, Cowdria with Ehrlichia, and Ehrlichia with Neorickettsia, descriptions of six new species combinations and designation of Ehrlichia equi and 'HGE agent' as subjective synonyms of Ehrlichia phagocytophila / J.S. Dumler [et al.] // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. — 2001. — Vol. 51. — P. 2145 — 2165.

21. Rickettsia asiatica sp. nov., isolated in Japan / H. Fujita [et al.] // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. — 2006. — Oct; Vol. 56 (Pt 10). — P. 2365 — 2368.

22. Rickettsia raoultii sp. nov., a spotted fever group rickettsia associated with Dermacentor ticks in Europe and Russia / O. Mediannikov [et al.] // Intern. J. Syst. Evol. Microbiol. — 2008. — Vol. 58. — P. 1635 — 1639.

23. Rickettsia tamurae sp. nov., isolated from Amblyomma testudinarium ticks / P.E. Fournier [et al.] // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. — 2006. — Jul; Vol. 56 (Pt 7). — P. 1673 — 1675.

24. Rickettsioses studies. Natural foci of rickettsioses in the Armenian Soviet Socialistic Republic / I.V. Tarasevich [et al.] // Bull. World Hlth. Org. — 1976. — Vol. 53, N 1. — P. 25 — 30.

25. Short report: Molecular identification of a collection of spotted fever group rickettsiae obtained from patients and ticks from Russia / S.N. Shpynov [et al.] // Am. J. Trop. Med. Hyg. — 2006. — Vol. 74 (3). — P. 440 — 443.

26. Stothard D.R., Fuerst P.A. Evolutionary analysis of spotted fever and typhus groups of Rickettsia using 16S rRNA gene sequences // Syst. Appl. Microbiol. — 1998. — Vol. 18. — P. 52 — 61.

27. Studies of a «new» rickettsiosis «Astraktan» spotted fever / I.V. Tarasevich [et al.] // Eur. J. Epidemiol. — 1991. — Vol. 7. — P. 294 — 298.

28. Tarasevich I.V., Makarova V.A., Plotnikova L.F. Studies of the antigenic of the newly isolated strains of Rickettsiae and their relation to spotted fever group // Folia microbiol. — 1976. — Vol. 21, N 6. — P. 503 — 504.

Сведения об авторах

Рудаков Николай Викторович — д.м.н., профессор, директор ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора, заведующий кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии Омской государственной медицинской академии (644080, г. Омск, проспект Мира, 9; e-mail: rickettsia@mail.ru)

Шпынов Станислав Николаевич — д.м.н., ученый секретарь, ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора (644080, г. Омск, проспект Мира, 7; тел. (3812) 62-93-29, факс 65-16-33; e-mail: stan63@inbox.ru)

Ястребов Владимир Константинович — д.м.н., заместитель директора по научной работе, ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора

Самойленко Ирина Евгеньевна — к.м.н., в.н.с. лаборатории зоонозных инфекций ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора (e-mail: irinasam59@mail.ru)

Кумпан Людмила Валерьевна — к.м.н., с.н.с. лаборатории зоонозных инфекций ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора

Решетникова Татьяна Александровна — к.м.н., с.н.с. лаборатории зоонозных инфекций ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора

Абрамова Наталья Валерьевна — с.н.с. лаборатории зоонозных инфекций ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора

Коломеец Анна Николаевна — к.м.н., врач-бактериолог Сибирского федерального окружного центра СПИД, ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора