

УЧЕНИЕ О РИККЕТСИЯХ И РИККЕТСИОЗАХ

**Николай Викторович РУДАКОВ, Станислав Николаевич ШПЫНОВ,
Ирина Евгеньевна САМОЙЛЕНКО, Татьяна Александровна РЕШЕТНИКОВА,
Людмила Валерьевна КУМΠΑН**

*НИИ природно-очаговых инфекций Роспотребнадзора
644080, г. Омск, пр. Мира, 7*

В работе представлен анализ развития и современного состояния учения о риккетсиях и риккетсиозах. В последние годы изменились представления о таксономии, значении риккетсий в инфекционной патологии, их роли как вероятных предшественников митохондрий. Указанные свойства риккетсий определяют фундаментальное значение риккетсиологии как науки. Предметом ее изучения оказались микроорганизмы класса *Proteobacteria*, преимущественно альфа-протеобактерии. За последние 20 лет 14 риккетсий получили официальный статус вида. Достигнутый прогресс в изучении риккетсий связан с совершенствованием методов их выявления и изоляции – использованием живых биотехнологических систем (культивированием в экспериментальных линиях клещей, чувствительных линиях эукариотических клеток) 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.

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

В 1909 г. Н.Т. Ricketts при изучении пятнистой лихорадки Скалистых гор обнаружил в крови больных и клещах-переносчиках возбудителя, оказавшегося первым известным представителем риккетсий. В честь Н.Т. Ricketts и S. Prowazek, погибших при изучении другого риккетсиоза – сыпного тифа, основоположник учения о риккетсиях и риккетсиозах Н. da Rocha-Lima (1916) назвал возбудителя сыпнотифозной инфекции *Rickettsia prowazekii*. Термин «риккетсии», введенный Н. da Rocha-Lima (1916) [1], объединяет обширную группу грамотрицательных микроорганизмов, тесно связанных в своей жизнедеятельности с членистоногими и обладающих рядом общих свойств:

- а) являются облигатными внутриклеточными паразитами;
- б) не способны к росту на питательных средах;
- в) их биология связана с паразитизмом у членистоногих (клещи, вши, блохи);

г) имеют ряд особенностей в строении, размножении, биохимических, генетических и иммунобиологических характеристиках;

д) вызываемые риккетсиями заболевания (риккетсиозы) характеризуются своеобразием клиники и эпидемиологии;

е) требуют специализированных методов изучения (риккетсиологических).

Учение о риккетсиях и риккетсиозах, благодаря работам многих отечественных и зарубежных исследователей, приведено в стройную систему. Важную роль в этом отношении имеют труды академика П.Ф. Здродовского и его школы. Существенный вклад в развитие риккетсиологии в нашей стране внесла академик РАМН Ирина Владимировна Тарасевич.

Традиционно внутриклеточные бактерии беспозвоночных переносчиков и их теплокровных хозяев являются объектом изучения риккетсиологии. В последние годы изменились представления о таксономии, значении риккет-

*Рудаков Н.В. – д.м.н., проф., директор, зав. кафедрой микробиологии, вирусологии и иммунологии,
e-mail: rickettsia@mail.ru*

Шпынов С.Н. – д.м.н., ученый секретарь, e-mail: stan63@inbox.ru

*Самойленко И.Е. – к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории зоонозных инфекций,
e-mail: irinasam59@mail.ru*

Решетникова Т.А. – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории зоонозных инфекций

Кумпан Л.В. – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории зоонозных инфекций

сий в инфекционной патологии, их роли как вероятных предшественников митохондрий. Указанные свойства риккетсий определяют фундаментальное значение риккетсиологии как науки, объект которой существенно отличается от объектов других микробиологических наук – вирусологии, классической бактериологии, протозоологии, микологии.

Проведенные в нашей стране и за рубежом исследования позволили существенно углубить представления о риккетсиях и риккетсиозах. Предметом изучения риккетсиологии оказались микроорганизмы класса Proteobacteria, преимущественно альфа-протеобактерии. Порядок Rickettsiales объединяет α 1-протеобактерии семейств Rickettsiaceae (рода *Rickettsia* и *Orientia*) и Anaplasmataceae (рода *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Neorickettsia*, *Wolbachia*) [2]. Среди микроорганизмов порядка Rickettsiales особое место занимают представители рода *Rickettsia* в связи с их эволюционным родством с митохондриями эукариотов. В составе рода традиционно выделяли две группы – клещевых пятнистых лихорадок (КПЛ) и сыпного тифа (СТ). Stothard and Fuerst [3] на основе анализа нуклеотидных последовательностей гена 16S рРНК предлагают выделить предковую, или «ancestral», группу, предшествующую разделению риккетсий на группы КПЛ и СТ.

В соответствии с разработанными на основе определения нуклеотидных последовательностей генов критериями идентификации новых риккетсий [4] подтверждена видовая принадлежность 20 представителей рода *Rickettsia*. В настоящее время List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature – Genus *Rickettsia* включает 27 видов риккетсий (<http://www.bacterio.cict.fr/q/r/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. japonica* (1992), *R. massiliae* (1993), *R. peacockii* (1997), *R. raoultii* (2008), *R. slovaca* (1998), *R. tamurae* (2006). *R. monacensis* была описана как вид в 2002 г., но в официальный перечень пока не включена.

К настоящему времени к риккетсиям группы СТ отнесены два вида риккетсий – *R. prowazekii* и *R. typhi*, к группе предшественников – *R. canadensis*, *R. bellii* и *Candidatus R. tarasevichiae*. Количество риккетсий группы КПЛ, имеющих статус вида, постоянно увеличивается. К ним относятся классические патогены (9) – *R. akari*, *R. australis*, *R. conorii*, *R. felis*, *R. heilongjiangensis*,

R. honei, *R. japonica*, *R. rickettsii*, *R. sibirica*, новые патогены (7) – *R. aeschlimannii*, *R. africae*, *R. slovaca*, *R. parkeri*, *R. monacensis*, *R. helvetica*, *R. raoultii*, риккетсии с недоказанной патогенностью для человека (8) – *R. andeanae*, *R. asiatica*, *R. hoogstraalii*, *R. massiliae*, *R. montanensis*, *R. peacockii*, *R. rhipicephali*, *R. tamurae*, кандидаты в новые виды *Candidatus R. amblyommii*, *Candidatus R. barbariae*, *Candidatus R. cooley*, *Candidatus R. kellyi* (новый патоген), *Candidatus R. principis*, *Candidatus R. rioja* (новый патоген), *Candidatus R. tasmanensis*. Следовательно, к настоящему времени известно 16 видов патогенных риккетсий группы КПЛ, 8 видов с недоказанной патогенностью и как минимум семь кандидатов в новые виды, из них два с доказанной патогенностью для человека.

Возбудитель лихорадки цуцугамуши – *Orientia tsutsugamushi* (ранее – *Rickettsia tsutsugamushi*) реклассифицирован из группы цуцугамуши рода *Rickettsia* в самостоятельный род *Orientia*, который ранее входил в состав рода *Rickettsia* на правах серогруппы.

Высокая адаптация к организму членистоногих риккетсий, в том числе патогенных для позвоночных животных, позволяет рассматривать их в качестве первичных хозяев риккетсий. Вместе с тем многие виды риккетсий патогенны для человека и животных, что определяет их медицинское и ветеринарное значение.

На территории России регистрируют заболевания двумя риккетсиозами группы КПЛ – клещевым риккетсиозом (КР), или Сибирским клещевым тифом (СКТ) в официальной регистрации (форма № 1 Росстата «Сведения об инфекционных и паразитарных заболеваниях»), и Астраханской пятнистой лихорадкой (АПЛ). *R. sibirica* – возбудитель КР, переносчики – клещи рода *Dermacentor* и *Haemaphysalis*, эпидемически активные очаги распространены в азиатской части России и Казахстане. Классические исследования в природных очагах этой инфекции были проведены сотрудниками НИИ эпидемиологии и микробиологии (НИИ-ЭМ) им. Гамалеи РАМН в 40 – 50-е годы прошлого века, в дальнейшем эти исследования продолжены при участии Омского НИИ природно-очаговых инфекций и Владивостокского НИИЭМ СО РАМН, других НИИ и вузов Сибири и Дальнего Востока [5–7]. В Сибири основоположником изучения риккетсиозов является д.м.н. М.С. Шайман (Омский НИИ природно-очаговых инфекций), на Дальнем Востоке России – академик РАМН Г.П. Сомов.

В Омском НИИ природно-очаговых инфекций проведен цикл работ по изучению очагов

КР и экологии риккетсий группы КПЛ на эндемичных и неэндемичных в отношении этой инфекции территориях России и Казахстана [8–12]. Целью нашей работы была оптимизация методических и методологических подходов к изоляции и изучению представителей порядка Rickettsiales и выявление спектра и распространения клещевых α 1-протеобактерий и вызываемых ими заболеваний на изучаемых территориях.

Исследования в этом отношении в Омском НИИ природно-очаговых инфекций были инициированы по предложению академика И.В. Тарасевич (НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи) и профессора David H. Walker (США, Техасский университет, Гальвестон). В дальнейшем новые направления молекулярно-генетических исследований были реализованы в рамках международного сотрудничества НИИЭМ им. Н.Ф. Гамалеи (академик И.В. Тарасевич) и Средиземноморского университета в Марселе, Франция (профессор Didier Raoult).

Уже в первый период изучения КР возникли вопросы об отличиях возбудителя на различных территориях. В связи с этим академик Е.Н. Павловский указывал на существование на Дальнем Востоке России нескольких форм клещевых «сыпнотифозных лихорадок» [13]. Применительно к лихорадке цуцугамуши данное предположение подтвердили в своих исследованиях И.В. Тарасевич и ее коллеги из НИИЭМ СО РАМН (Г.П. Сомов, Ф.Н. Шубин и другие) [14, 15].

Вторым (после КР) официально регистрируемым риккетсиозом группы КПЛ в России оказалась АПЛ, целенаправленное изучение которой было начато сотрудниками Всесоюзного центра по риккетсиозам совместно с астраханскими коллегами в 1989–1990 гг. [16, 17].

Наряду с классическим генотипом – *R. sibirica sensu stricto*, широко распространенным, по нашим данным, 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.) [18].

R. heilongjiangensis формально описан как новый вид в 2003 г. [4]. Случаи «клещевого риккетсиоза», вызванные *R. heilongjiangensis* и клинически схожие с СКТ, выявлены ретроспективно в Хабаровском крае [19]. Циркуляция этого возбудителя установлена на ряде удаленных друг от друга территорий Сибири и Даль-

него Востока (Алтайский, Красноярский, Хабаровский и Приморский края), основным вектором являются клещи *Haemaphysalis concinna* [20–22]. Реликтовый (последствие оледенений) характер распространения *H. concinna* в послеледниковой Евразии определяет ареал этих переносчиков в виде отдельных «пятен» в различных частях нозоареала КР в Сибири и, особенно, на Дальнем Востоке России [7]. *R. heilongjiangensis* выявлена в «пятнах» *H. concinna* в пределах нозоареала КР на Дальнем Востоке (Приморский край, клещи *H. concinna*), а также в эпидемически наиболее напряженных очагах КР в Алтайском (*H. concinna*) и Красноярском (*H. concinna*, *D. nuttalli*) краях [20–22].

Необходимо отметить, что штаммы *R. heilongjiangensis* были изолированы в Омском НИИ природно-очаговых инфекций значительно раньше первых «китайских» штаммов, однако они идентифицированы лишь в последние годы. Первый штамм нового вида риккетсий выделил В.К. Ястребов в 1966 г. из клещей *H. concinna*, собранных в Алтайском крае. Еще два штамма *R. heilongjiangensis*, выделенные из клещей *H. concinna*, собранных в Приморском крае в 1981 г. (т. е. тоже до первых китайских штаммов), хранятся в нашей коллекции [18, 22].

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 [23]. Ранее *R. helvetica* подобные риккетсии выявлены нами в клещах *Ixodes persulcatus* в Омской области [24]. *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 [25–27]. Полученные к настоящему времени данные свидетельствуют о вероятности широкого распространения *R. helvetica* – подобных риккетсий в ареале клещей *Ixodes persulcatus* – комплекса в России.

На ряде территорий Европы и в Армении установлено распространение *R. slovaca* [28–30]. В 2001 г. *R. slovaca* генотипирована нами в иксодовых клещах рода *Dermacentor* на двух административных территориях европейской части России – в Воронежской области и Ставропольском крае [31]. 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* [18]. Он является единственным штаммом *R. slovaca*, выделенным в России, изолирован практически одновременно с первыми штаммами, выделенными в бывшей Чехословакии. В последнее время *R. slovaca* рассматривается как агент лимфоаденопатии от присасывания клеща – синдрома TIBOLA (tick-borne lymphadenopathy). Случаев синдрома TIBOLA в России до настоящего времени не зарегистрировано, хотя есть основания предполагать распространение *R. slovaca* в ареале клещей *D. marginatus* в европейской части РФ и в Сибири.

Патогенная для человека *R. aeschlimannii* генотипирована нами в клещах *Haemaphysalis punctata* из Алма-Атинской области Казахстана, где в предыдущие десятилетия зарегистрированы случаи КР [21]. В дальнейшем эта риккетсия была выявлена в Ставропольском крае в клещах *Hyalomma marginatum marginatum* [32].

Три новые риккетсии, тесно генетически связанные с *R. massiliae* (*R. sp. RpA4*, *R. sp. DnS14*, *R. sp. DnS28*), впервые описанные в Астраханской области (*R. sp. RpA4*) и в Республике Алтай (*R. sp. DnS14*, *R. sp. DnS28*) Е.Б. Рыдкиной с нашим участием [33], были выявлены нами в клещах рода *Dermacentor* в очагах КР и на свободных от этой инфекции территориях России и Казахстана [34, 35]. Патогенность данных генотипов риккетсий для человека окончательно не установлена, однако в последние годы 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. [36], депонировано нами во Всероссийском музее риккетсиальных культур [37].

Впервые описана *R. tarasevichiae*, отнесенная нами к группе предшественников, и выявлена высокая инфицированность клещей *I. persulcatus* этим микроорганизмом в России [38]. Изолировано на культурах клеток Vero 14 штаммов, восемь из них депонированы во Всероссийском музее риккетсиальных культур [37].

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 семей-

ства Anaplasmataceae (*Anaplasma phagocytophilum*), оказался возбудитель гранулоцитарного анаплазмоза, серологически верифицируемый в России в ареалах распространения клещей *Ixodes ricinus* – *Ixodes persulcatus* с помощью иммуноферментного анализа (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. Мы считаем обязательным сочетание современных молекулярно-биологических, классических риккетсиологических и дополнительных методов изоляции с использованием живых биотехнологических систем (культур клеток, экспериментальных линий переносчиков). Разработаны новые диагностические подходы, основанные на применении ИФА- и ПЦР-технологий. Указанные подходы способствуют более ранней и эффективной верификации диагнозов и более раннему и целенаправленному лечению больных инфекциями, передающимися иксодовыми клещами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований, проведенных Омским НИИ природно-очаговых инфекций, получены новые научные данные, свидетельствующие о широком распространении в Сибири и на Дальнем Востоке новых видов арбориккетсий (риккетсий, экологически связанных с иксодовыми клещами). 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. slovaca*, *R. heilonjiangensis*, *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). 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 α1-протеобактерий. Выделены с помощью культур клеток Vero и клещевых моделей, идентифицированы и депонированы во Всероссийском музее риккетсиальных культур НИИЭМ им. Н.Ф. Га-

малеи уникальные штаммы *Rickettsiales* новых генотипов.

Полученные результаты являются обоснованием необходимости организации дифференциальной лабораторной диагностики инфекций, передающихся иксодовыми клещами в условиях сочетанности природных очагов, для оптимизации этиотропной терапии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. da Rocha-Lima H. Zur Aetiologie des Fleckfiebers // Zbl. allg. Path. 1916. 27. 45–50.

2. Dumler J.S., Barbet A.F., Bekker C.P. et al. 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* // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2001. 51. 2145–2165.

3. 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. 18. 52–61.

4. Fournier P.-E., Dumler J.S., Greub G. et al. Gene sequence-based criteria for identification of new Rickettsia isolates and description of *Rickettsia heilongjiangensis* sp. nov. // J. Clin. Microbiol. 2003. 41. (12). 5456–5465.

5. Тарасевич И.В., Панфилова С.С., Фетисова Н.Ф. Экологическая география риккетсиозов группы клещевой пятнистой лихорадки // Итоги науки и техники. Сер. Медицинская география. Т. 8. М.: ВИНТИ, 1977. 6–121.

Tarasevich I.V., Panfilova S.S., Fetisova N.F. Ecological geography of tick-borne rickettsial spotted fever // Progress in Science and Technology. A series of medical geography. Vol. 8. M.: VINITI, 1977. 6–121.

6. Тарасевич И.В., Боев Б.В., Висмэн Ч.Л. и др. Эпидемиологические и экологические аспекты риккетсиозов // Проблемы инфектологии / Ред. С.В. Прозоровский. Гл. 40. М.: Медицина, 1991. 367–381.

Tarasevich I.V., Boev B.V., Vismen Ch.L. et al. Epidemiological and ecological aspects of the rickettsioses // Problems of infectology. Chapter 40 / Ed. S.V. Prozorovskiy. M.: Medicine, 1991. 367–381.

7. Рудаков Н.В., Оберт А.С. Клещевой риккетсиоз. Омск: ОмГМА, 2001. 120 с.

Rudakov N.V., Obert A.S. Tick-borne rickettsiosis. Omsk: OmGMA, 2001. 120 p.

8. Rudakov N.V. Tick-borne rickettsiosis in Russia (epidemiology and current conditions of natural

foci) // Rickettsiae and Rickettsial Diseases: Proc. V Int. Symp. Bratislava: VEDA, 1996. 216–219.

9. Rudakov N.V., Samoilenko I.V., Yakimenko V.V. et al. The re-emerging of Siberian tick typhus: field and experimental observations // Rickettsiae and Rickettsial Diseases at the Turn of the Third Millennium / Eds. D. Raoult, P. Brougui. Paris: Elsevier, 1999. 269–273.

10. Rudakov N.V., Shpynov S.N., Samoilenko I.E., Tankibaev M.A. Ecology and epidemiology of spotted fever group rickettsiae and new data from their study in Russia and Kazakhstan // Ann. N. Y. Acad. Sci. 2003. 990. 12–24.

11. Rudakov N., Shpynov S., Fournier P.-E., Raoult D. Ecology and molecular epidemiology of tick-borne rickettsiosis with natural foci in Russia and Kazakhstan // Ann. N. Y. Acad. Sci. 2006. 1078. 299–304.

12. Рудаков Н.В. Таксономия и экология риккетсий // Омский научн. вестн. 2006. (1). (Прил.). 87–89.

Rudakov N.V. Taxonomy and ecology of rickettsiae // Omskiy nauchn. vestn. 2006. (1). (Suppl.). 87–89.

13. Павловский Е.Н. Работы по паразитологии в ВИЭМ (К 50-летию Всесоюзного института экспериментальной медицины им. А.М. Горького) // Мед. паразитол. 1941. 10. (1). 137–138.

Pavlovsky E.N. Work on parasitology in VIEM (50-th anniversary of All-Union Institute of Experimental Medicine) // Med. parazitol. 1941. 10. (1). 137–138.

14. Кулагин С.М., Тарасевич И.В. Лихорадка цуцугамуши. М.: Медицина, 1972. 231с.

Kulagin S.M., Tarasevich I.V. Tsutsugamushi fever. M.: Medicine, 1972. 231 p.

15. Сомов Г.П., Шубин Ф.Н. Лихорадка цуцугамуши // Природно-очаговые болезни в Приморском крае. Владивосток, 1975. 102–118.

Somov G.P., Shubin F.N. Tsutsugamushi fever // Natural disease in Primorye. Vladivostok, 1975. 102–118.

16. Tarasevich I.V., Makarova V.A., Fetisova N.F. et al. Studies of a «new» rickettsiosis «Astrakhan» spotted fever // Eur. J. Epidemiol. 1991. 7. 294–298.

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

Tarasevich I.V. Astrakhan spotted fever. M.: Medicine, 2002. 176 p.

18. Shpynov S.N., Fournier P.-E., Rudakov N.V. et al. Short report: Molecular identification of a collection of spotted fever group rickettsiae obtained from patients and ticks from Russia // Am. J. Trop. Med. Hyg. 2006. 74. (3). 440–443.

19. Mediannikov O., Sidelnikov Y., Ivanov E. et al. Acute tick-borne rickettsiosis caused by *Rickettsia heilongjiangensis* in Russian Far East // Emerg. Infect. Dis. 2004. 10. (5). 810–7.
20. Шпынов С.Н., Рудаков Н.В., Ястребов В.К. и др. Первое выявление *Rickettsia heilongjiangensis* в клещах *Haemaphysalis concinna* в России // Здоровье населения и среда обитания. 2003. (12). 16–20.
21. Shpynov S.N., Rudakov N.V., Yastrebov V.K. et al. The first detection of *Rickettsia heilongjiangensis* in *Haemaphysalis concinna* ticks in Russia // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2003. (12). 16–20.
22. Shpynov S., Fournier P.-E., Rudakov N. et al. Detection of rickettsia closely related to *Rickettsia aeschlimannii*, «*Rickettsia heilongjiangensis*», *Rickettsia* sp. Strain RpA4, and *Ehrlichia muris* in ticks collected in Russia and Kazakhstan // J. Clin. Microbiol. 2004. 42. (5). 2221–2223.
23. Рудаков Н.В., Решетникова Т.А., Шпынов С.Н. М.С. Шайман – основатель Омской школы риккетсиологов // Актуальные вопросы здоровья населения Сибири: гигиенические и эпидемиологические аспекты: Мат. 6-й Межрегион. науч.-практ. конф. Омск, 2006. 10–13.
24. Rudakov N.V., Reshetnikova T.A., Shpynov S.N. M.S. Shayman – the founder of Omsk rickettsiologist school // Topical problems of public health in Siberia: hygienic and epidemiologic aspects: Proc. 6th Inter-regional scientific and practical conference. Omsk, 2006. 10–13.
25. Неведова В.В., Коренберг Э.И., Ковалевский Ю.В. и др. Микроорганизмы порядка Rickettsiales у таежного клеща (*Ixodes persulcatus* sch.) в Предуралье // Вестн. РАМН. 2008. (7). 47–50.
26. Nefedova V.V., Korenberg E.I. Kovalevsky Y.V. et al. Microorganisms of the order Rickettsiales in the taiga tick (*Ixodes persulcatus* sch.) in the Urals // Vestn RAMN. 2008. (7). 47–50.
27. Шпынов С.Н., Рудаков Н.В., Ястребов В.К. и др. Выявление новых генотипов риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки на юге Урала, в Сибири, на Дальнем Востоке и в Казахстане // Эпидемиология и инфекционные болезни. 2005. (1). 23–27.
28. Shpynov S.N., Rudakov N.V., Yastrebov V.K. et al. Identification of new rickettsial genotypes of tick-borne spotted fever in the southern Urals, Siberia and the Far East and in Kazakhstan // Epidemiologiya i infektsionnye bolezni. 2005. (1). 23–27.
29. Fournier P.E., Fujita H., Takada N., Raoult D. Genetic identification of rickettsiae isolated from ticks in Japan // J. Clin. Microbiol. 2002. 40. (6). 2176–81.
30. Fournier P.E., Takada N., Fujita H., Raoult D. *Rickettsia tamurae* sp. nov., isolated from *Amblyomma testudinarium* ticks // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2006. 56. (Pt. 7). 1673–1675.
31. Fujita H., Fournier P.E., Takada N. et al. *Rickettsia asiatica* sp. nov., isolated in Japan // Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 2006. 56. (Pt. 10). 2365–2368.
32. 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. 13. 142–145.
33. Tarasevich I.V., Plotnikova L.F., Fetisova N.F. et al. Rickettsioses studies. 1. Natural foci of rickettsioses in the Armenian Soviet Socialist Republic // Bull. Word Hlth. Org. 1976. 53. (1). 25–30.
34. 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. 21. (6). 503–504.
35. Шпынов С.Н., Рудаков Н.В., Тарасевич И.В. и др. Новые данные о распространении *Rickettsia slovaca* в Евразии // Природно-очаговые болезни человека: Республ. сб. научн. работ, посвященный 80-летию Омского НИИПИ. Омск, 2001. 80–83.
36. Shpynov S.N., Rudakov N.V., Tarasevich I.V. et al. New data on the distribution of *Rickettsia slovaca* in Eurasia // Natural Foci of Human Disease: Republican collection of scientific works dedicated to the 80-year anniversary of the Omsk NIPI. Omsk, 2001. 80–83.
37. Шпынов С.Н., Рудаков Н.В., Матущенко А.А. и др. Выявление геноварианта *R. aeschlimannii* в клещах *Hyalomma marginatum marginatum*, собранных в очаге Крымской-Конго геморрагической лихорадки в Ставропольском крае // Омский научн. вестн. 2006. (1). 101–103.
38. Shpynov S.N., Rudakov N.V., Matushchenko A.A. et al. Detection of *R. aeschlimannii* genovariant in ticks *Hyalomma marginatum marginatum* collected in the outbreak of Crimean-Congo hemorrhagic fever in the Stavropol Territory // Omskii nauchn. vestn. 2006. (1). 101–103.
39. Rydkina E., Roux V., Fetisova N. et al. New Rickettsiae in ticks collected in territories of the former Soviet Union // Emerg. Infect. Dis. 1999. 5. 811–814.
40. Shpynov S., Fournier P.-E., Rudakov N. et al. Detection of members of the genera *Rickettsia*, *Anaplasma*, and *Ehrlichia* in ticks collected in the Asiatic part of Russia // Ann. N. Y. Acad. Sci. 2006. 1078. 378–383.

35. Шпынов С.Н., Рудаков Н.В., Самойленко И.Е. и др. Генетическая идентификация риккетсий группы клещевой пятнистой лихорадки, изолированных в очагах клещевого риккетсиоза // Журн. микробиол. 2004. (5). 43–48.

Shpynov S.N., Rudakov N.V., Samoilenko I.E. et al. Genetic identification of rickettsial tick-borne spotted fever group, isolated in foci of tick-borne rickettsiosis // Zhurn. mikrobiol. 2004. (5). 43–48.

36. Mediannikov O., Matsumoto K., Samoylenko I. et al. *Rickettsia raoultii* sp. nov., a spotted fever

group rickettsia associated with Dermacentor ticks in Europe and Russia // Intern. J. Syst. Evol. Microbiol. 2008. 58. 1635–1639.

37. Samoylenko I.E., Kumpan L.V., Shpynov S.N. et al. Methods of isolation and cultivation of rickettsiae of «new genotypes» from nozoarea of the north asian tick typhus in Siberia // 4th Int. Conf. on Rickettsiae and Rickettsial Diseases. Logrono, 2005. 185.

38. Shpynov S., Fournier P.-E., Rudakov N., Raoult D. «*Candidatus Rickettsia tarasevichiae*» in *Ixodes persulcatus* ticks collected in Russia // Ann. N. Y. Acad. Sci. 2003. 990. 162–172.

THE THEORY OF RICKETTSIAE AND RICKETTSIOSES

Nikolai Viktorovich RUDAKOV, Stanislav Nikolaevich SHPYNOV, Irina Evgen'evna SAMOILENKO, Tatyana Aleksandrovna RESHETNIKOVA, Lyudmila Valer'evna KUMPAN

Omsk Research Institute of Natural Foci Infections of Rospotrebnadzor
644080, Omsk, Mir av., 7

The paper presents an analysis of development and current status of the doctrine on rickettsia and rickettsiosis. In recent years, the scientific concept on taxonomic, significance of rickettsia in infectious pathology, their role as possible predecessors (ancestors) of mitochondria have been changed. Above-noted properties define the fundamental importance of rickettsiology as a science. The subject of its study is microorganisms of Proteobacteria class, predominantly alpha-proteobacteria. Over the past 20 years, 14 rickettsiae received the official status of the species. 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 the considerable revision of ideas about genetic diversity, heterogeneity of antigenic and biological characteristics, ecology and contribution to the infectious pathology of various representatives of Rickettsiales form in Russia.

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

Rudakov N.V. – doctor of medical sciences, director, head of the chair of microbiology, virology and immunology, e-mail: rickettsia@mail.ru

Shpynov S.N. – doctor of medical sciences, scientific secretary, e-mail: stan63@inbox.ru

Samoilenko I.E. – candidate of medical sciences, leading researcher of laboratory of zoonotic infections, e-mail: irinasam59@mail.ru

Reshetnikova T.A. – candidate of medical sciences, senior researcher of laboratory of zoonotic infections

Kumpan L.V. – candidate of medical sciences, senior researcher of laboratory of zoonotic infections