

История одного открытия (*Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946)¹

Сообщение 2. Особенности биологии и эпидемиологическое значение *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946

* Дубинина Е. В.¹, Никитин А. Я.²

¹Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург; e-mail: anadev@yandex.ru

²Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора, Иркутск; e-mail: nikitin_irk@mail.ru

Данное сообщение – продолжение истории описания Б. И. Померанцевым вида *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946 по единственной самке из Приморского края, найденной в 1932 г. Дальнейшее исследование вида выявило значимость этого открытия, особенно для эпидемиологии инфекций, передаваемых клещами, на территории азиатской части России. Вид представлен двумя подвидами: западным – *Ixodes pavlovskyi occidentalis* Filippova et Rapova, 1998 и восточным – *Ixodes pavlovskyi pavlovskyi* Pom., 1946, – ареалы которых разобщены.

Последние десятилетия наблюдают появление новых территорий с высокой численностью *I. pavlovskyi*. В восточной части ареала *I. p. pavlovskyi* стал фоновым на самом большом о. Русском, ранее им не заселенном. В настоящее время остров отличается высокой численностью населения. На западе *I. p. occidentalis* достигает обилия в лесопарковых зонах городов и пригородов Кемерово, Томска, Новосибирска, Красноярска. На некоторых территориях *I. pavlovskyi* вытесняет *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930. Оба вида – активные переносчики вируса клещевого энцефалита, боррелий и других возбудителей опасных для человека клещевых инфекций. В зонах симпатрии особи родственных видов *Ixodes* в природных очагах инфицированы преимущественно разными геновидами боррелий. Установлено скрещивание видов в природе с образованием фертильных гибридов. Характер межвидовых различий по уровню эпидемической опасности требует дальнейшего изучения.

Ключевые слова: Б. И. Померанцев, *Ixodes pavlovskyi*, ареал, биология, эпидемиологическое значение.

Описанный Б. И. Померанцевым вид – *Ixodes pavlovskyi* Pom., 1946 и его дальнейшее изучение оказали значительное влияние на представления о характере функционирования совмещенных природных очагов инфекций, передаваемых иксодовыми клещами, и роли этого вида в поддержании циркуляции опасных для человека возбудителей в азиатской части России [6]. Подробное исследование вида, представленного двумя подвидами, продолжает вызывать огромный интерес. Ареал *Ixodes pavlovskyi* разорван: западный подвид – *Ixodes pavlovskyi occidentalis* Filippova et Rapova, 1998 обитает в Западной Сибири, на Алтае, в Восточном Казахстане, Киргизии; восточный – *Ixodes pavlovskyi pavlovskyi* Pom., 1946 – на Дальнем Востоке, включая острова Японского

моря, входящие в состав России и Японии [6, 24]. Возможные причины более глубокой внутривидовой дифференциации *I. pavlovskyi* по сравнению с другими основными переносчиками вируса клещевого энцефалита (КЭ) и боррелий [*Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) и *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930] рассмотрены в работе Н. А. Филипповой [23].

Цель второго сообщения – представить современные данные об экологии, биологии и эпидемиологической роли *I. pavlovskyi* с учетом его внутривидового деления на два подвида. Представленные в первом сообщении сведения о распространении и особенностях экологии *I. pavlovskyi* сравнительно с таежным клещом – *I. persulcatus* [6] предполагают необходимость анализа его

¹ Работа выполнена в рамках государственного задания (№ темы АААА-А19-119020790106-0).

Дубинина Е.В., Никитин А.Я. «ИСТОРИЯ ОДНОГО ОТКРЫТИЯ (*Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946)» Сообщение 1. Описание *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946 и доказательство валидности вида.

подвидов. Так, наблюдения за *I. p. occidentalis* в природе выявили, что в увлажненных пихтовых и мелколиственных лесах половозрелые особи встречаются преимущественно на птицах, особенно часто на дрозде-рябиннике [25, 18]. При этом наиболее распространенным хозяином для имаго *I. p. pavlovskyi* в лесах уссурийского типа Приморья является рябчик, а для личинок и реже нимф – сизый дрозд [2]. В обеих частях ареала *I. pavlovskyi* исследователи отмечают общность прокормителей личинок и нимф этого вида с *I. persulcatus*: кроме птиц, это мышевидные грызуны и другие мелкие млекопитающие, однако нимфы *I. p. pavlovskyi* чаще, чем нимфы таежного клеща, паразитируют на птицах [2].

Высокая численность *I. pavlovskyi* в обеих частях ареала в зонах активных природных очагов опасных инфекций привлекли к нему внимание не только биологов, но прежде всего медицинских работников. Актуальность работ по изучению эпидемиологической роли вида возросла после того, когда было выявлено новые территории с высокой встречаемостью *I. pavlovskyi*; более того, на некоторых участках в ходе межвидовой конкуренции он вытесняет таежного клеща *I. persulcatus* (рис. 1).

Особую озабоченность эпидемиологов и инфекционистов вызывает распространение и рост численности *I. pavlovskyi* в пригородах крупных городов Западной Сибири. Появление новых территорий массовой встречаемости *I. pavlovskyi* на западе и востоке ареала наблюдают сравнительно недавно. Так, судя по литературным данным в конце XX – первой четверти XXI веков отмечен рост численности *I. p. occidentalis* в лесопарковых зонах окрестностей городов Кемерово, Томска, Новосибирска [9, 27, 28, 29]. В 2018 г. выявлен участок высокой встречаемости и обилия этого подвида в пригородах Красноярска [12], где ранее его регистрировали лишь единично. Аналогично на востоке *I. p. pavlovskyi* в XXI веке распространился по всему о. Русском [3], где, судя по репрезентативным сборам Г. В. Колонина 1983 года, он отсутствовал [8]. В настоящее время на о. Русском (площадью 100 км²) сформировалась устойчивая популяция *I. p. pavlovskyi* [3, 14]. При этом, как и в западной части ареала, на некоторых участках острова, особенно в биотопах, представленных мелколиственными (тополь, ольха) и широколиственными (липа, ясень, береза, клены, граб, дуб) породами, наблюдают рост доли *I. pavlovskyi*, который постепенно замещает таежного клеща и становится доминирующим (рис. 2).

Причины расширения ареала *I. pavlovskyi* недостаточно ясны. Большинство исследователей

допускает, что вид более устойчив к антропогенному прессу по сравнению с таежным клещом [9, 16, 37]. Вместе с тем, не все данные согласуются с этим предположением. Так, несмотря на рост численности *I. p. pavlovskyi* на о. Русском (рис. 2), на материке в пригородах Владивостока на территориях, удаленных от острова всего на 800 м и сильно антропогенно нарушенных, подобного явления не наблюдают [3].

Ряд исследователей обращает внимание на то, что в рекреационных зонах городов уменьшилось число крупных млекопитающих, включая сельскохозяйственных животных – основных прокормителей имаго *I. persulcatus*. Одновременно произошло увеличение обилия птиц приземного яруса, прокармливающих именно имаго *I. pavlovskyi*, которые в отличие от *I. persulcatus* при подстерегании хозяина практически не поднимаются на траву над поверхностью почвы [6, 29, 37]. Роль птиц в интенсивном заносе в города паразитирующих на них иксодовых клещей вместе с новыми возбудителями несомненна [10].

Изменение фауны иксодид в пригородах ряда административных центров субъектов России связывают также с тем, что численность *I. persulcatus* была существенно подорвана многолетними акарицидными обработками [9, 29 и другие]. Особое внимание, по-видимому, следует обратить на то, что *I. pavlovskyi* менее требователен к условиям влажности и способен переносить более высокие температуры [2, 28].

Современные достижения техники позволяют использовать и анализировать многолетние данные климата, получаемые со спутников (температура и влажность среды, доминирующие растительные сообщества и др.), то есть факторы, которые могут лимитировать развитие переносчиков и, соответственно, возбудителей. Профессора Оксфордского университета Роджерс и Рэндалл [36], анализируя многолетние данные развития природно-очаговых инфекций в Западной и Восточной Европе, предположили перемещение очагов КЭ в северо-восточном направлении. Утверждая, что трансмиссивные природно-очаговые инфекции, передаваемые клещами, в современных условиях выходят на первый план по значимости для здоровья человека, они связали эти процессы с начавшимся еще в 90-е годы прошлого века потеплением климата. Не все исследователи считают, что этот прогноз к настоящему времени подтверждается [19].

Анализируя данные мониторинга двух переносчиков вируса КЭ, нападающих на людей (*I. persulcatus* и *I. ricinus*) на северо-западе России, А. Н. Алексеев прогнозировал реакции иксодид-

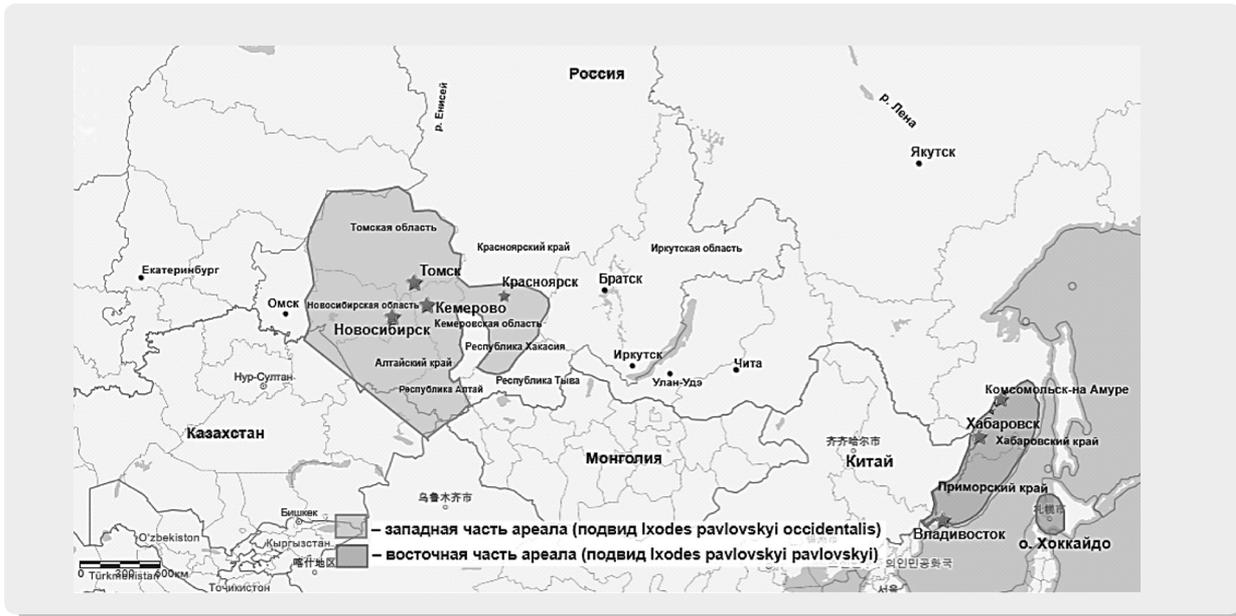


РИС. 1. Карта-схема двух частей ареала (темные заштрихованные участки) *Ixodes pavlovskiy* на территории России. Звездочки – районы с высокой численностью *Ixodes pavlovskiy*: в западной части ареала *Ixodes pavlovskiy occidentalis* – в пригородах административных центров субъектов; в восточной части ареала *Ixodes pavlovskiy pavlovskiy* – на островах Японского моря в Приморском крае РФ и острове Хоккайдо в Японии

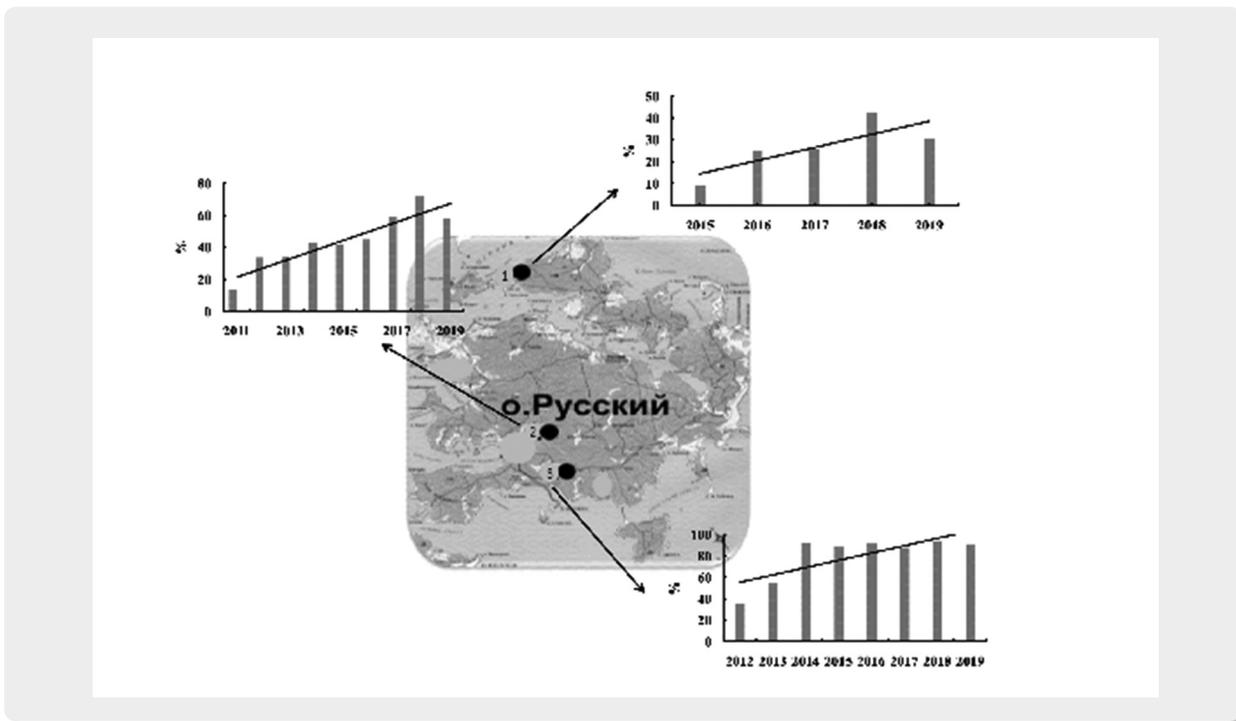


РИС. 2. Изменение доли *Ixodes pavlovskiy* (столбики гистограмм) от общей суммы *I. persulcatus* и *I. pavlovskiy* в сборах клещей с растительности на о. Русском в 2011–2019 гг.
 1 – лесной участок вблизи жилых загородных домов, Дальневосточного федерального университета и других культурно-развлекательных объектов на полуострове Саперном
 2 – маршрут по лесной дороге вдоль реки Воеводиха в районе добычи камня
 3 – маршрут вдоль лесной дороги, ведущей к часто посещаемому туристами Форту № 9

переносчиков (в том числе свойства возбудителей трансмиссивных клещевых инфекций) на изменение условий обитания [1]. Вследствие этих процессов возможно формирование новых эпизоотологических отношений в биоценозе. «В зоне симпатрии обоих видов можно ожидать некоторое наступление более теплолюбивого *I. ricinus* с преобладающими у него видами боррелий и либо расширение симпатрических территорий, либо постепенное оттеснение *I. persulcatus*, более опасного переносчика клещевых инфекций, на северо-востоке» [1, с. 119]. Данный процесс наблюдают в последнее десятилетие в Карелии [31]. Явления, связанные с ростом температур (прежде всего почвы – среды обитания иксодид), изменением растительности, объемом опада листьев деревьев и другими факторами, могут привести к увеличению времени нападения на человека зараженных возбудителями иксодовых клещей.

При рассмотрении этих прогнозов интересно сравнить другую пару переносчиков-иксодид в азиатской части России – *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*. Оба вида способны занимать общие биотопы, все фазы развития полизоидны и могут прокармливаться на одних и тех же хозяевах; в северо-западных и восточных зонах их симпатрии наблюдают рост доли *I. pavlovskyi* (с преобладающими у него видами боррелий), который в ряде случаев вытесняет *I. persulcatus*.

Заслуживает внимание и наблюдаемая одновременно с изменением участков массовой встречаемости *I. pavlovskyi* экспансия *Dermacentor reticulatus* (Fabricius, 1794), обычно обитающего в более южных зонах, на новые территории: в городскую черту Томска, Красноярска, в лесопарковую зону Новосибирского Академгородка [9, 12, 16, 37]. Объяснением подобного синхронного продвижения нескольких видов пастбищных клещей на северо-восток может быть гипотеза о связи этого явления с «глобальным потеплением климата» [5]. Так, еще в 2010 г. на западе России в лесах Куршской косы Калининградской области автор отмечал единичное появление клещей рода *Dermacentor*, обитавших значительно южнее этого лесного района.

Особенности паразитизма, трофическая специализация половозрелых фаз и морфологические барьеры при копуляции партнеров служат многоступенчатым механизмом репродуктивной изоляции *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* в зонах симпатрии [22]. Вместе с тем в природных популяциях в последние годы молекулярными методами были выявлены фертильные гибриды между *I. persulcatus* и *I. p. occidentalis* [34, 35], между *I. persulcatus* и *I. p. pavlovskyi* (не опубликовано),

а также между *I. ricinus* и *I. persulcatus* на северо-западе России [31]. Организм клещей – среда первого порядка для паразитов, опасных для человека и животных патогенов, поэтому оценить, как гибридизация скажется на инфицированности возбудителями и векторной активности гибридов и исходных родительских форм невозможно без специального изучения.

Исходя из близкого родства, значительного сходства морфологического строения и особенностей паразитирования *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* изначально исследователи предполагали, что оба вида могут инфицироваться и поддерживать циркуляцию сходного спектра возбудителей природно-очаговых инфекций. Была выявлена зараженность *I. pavlovskyi* вирусом КЭ в природных очагах Западной Сибири [27], затем обосновано и подтверждено исследованиями природных популяций участие *I. pavlovskyi* в трансмиссивной передаче боррелий [4, 26]. Исследование различных геновидов *Borrelia burgdorferi sensu lato* на территории России позволило высказать предположение, что *I. pavlovskyi* в природных очагах инфекций в отсутствие *I. persulcatus* может становиться основным их переносчиком [13, 33]. При индивидуальном исследовании зараженности *I. pavlovskyi* возбудителями природно-очаговых инфекций в обеих частях ареала выявлены РНК вируса КЭ, лихорадки Западного Нила и Кемерово, ДНК боррелий, эрлихий, анаплазм и не патогенных риккетсий [11, 17, 20, 26, 28, 29, 35 и др.].

В ходе изучения методом ПЦР инфицированности возбудителями природно-очаговых инфекций *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi*, собранных с растительности на о. Русском, установлено, что зараженность вирусом КЭ *I. p. pavlovskyi* достоверно выше ($1,9 \pm 0,72\%$), чем *I. persulcatus* ($0,3 \pm 0,24\%$). Однако по степени зараженности *I. p. pavlovskyi* боррелиями, эрлихиями, анаплазмами и риккетсиями наблюдают обратную картину [3, 30]. Авторы большинства работ по изучению инфицированности возбудителями этих двух видов пришли к выводу либо об отсутствии различий, либо о более высокой зараженности *I. persulcatus* [16, 17, 26, 28]. Даже в случае сходства уровней инфицированности этих переносчиков не исключается возможность неординарного влияния *I. pavlovskyi* на динамику эпизоотической и эпидемической обстановки. Имаго этого вида, прокармливаясь преимущественно на птицах, могут приобретать иной спектр термоустойчивых форм возбудителей болезней (температура тела птиц $44-46^\circ\text{C}$) с неизвестной в настоящее время патогенностью [10, 13, 28, 35].

В частности, установлено, что особи *I. pavlovskyi* в природных очагах иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ) чаще инфицированы *Borrelia garinii*, а *I. persulcatus* – *Borrelia afzelii* и *Borrelia bavariensis* [13, 35]. Из этого следует, что на участках, где доминирует таежный клещ, будут преимущественно циркулировать одни геновиды боррелий, а там, где *I. pavlovskyi* – другие, вызывая у людей разные клинические формы ИКБ. Подобная картина (рис. 2) вполне может быть характерна для о. Русского, на котором в течение последних лет наблюдают рост встречаемости *I. pavlovskyi* в разной степени на отдельных участках территорий. Более того, выявлена повышенная по сравнению с материком заболеваемость людей ИКБ [3, 11, 14].

Говоря об эпидемиологическом значении иксодид, нельзя упускать из виду уровень их агрессивности по отношению к человеку. Первоначально наблюдали редкие случаи присасывания *I. pavlovskyi* к людям (вероятные причины были обсуждены в сообщении 1 [6]). Однако сейчас в зонах симпатрии ежегодно регистрируют многочисленные эпизоды нападений *I. pavlovskyi*, которые при сопоставимом уровне обилия клещей, все же более редки, чем основного переносчика КЭ – *I. persulcatus* [7, 16, 17, 29].

Изложенных фактов более чем достаточно, чтобы признать *I. pavlovskyi* опасным эпидемиологическим агентом. Вместе с тем эпидемиологическое значение *I. pavlovskyi* нельзя считать до конца выясненным. Заслуживает дальнейшего изучения роль вида в поддержании циркуляции разных типов вируса КЭ и геновидов боррелий в природных очагах инфекций из зон симпатрии с таежным клещом, а также влияние сосуществования этих видов переносчиков на поддержание хронологической устойчивости природных очагов. Особого внимания заслуживают причины появления гибридов между *I. persulcatus* и *I. pavlovskyi* и эпизоотологические и эпидемиологические последствия результатов гибридизации.

Таким образом, описанный Б. И. Померанцевым по одной самке вид *I. pavlovskyi* Rom. 1946 стал неотъемлемой частью разнообразных научных исследований и объектом изучения в области инфекционной эпидемиологии и медицинской паразитологии.

В истории науки – это не единственный случай, когда специалисты описывают новый вид по одному экземпляру самки, а дальнейшее изучение вида приобретает значение в систематике и биоценологии. Речь идет еще об одном виде группы *Ixodes persulcatus* – *Ixodes nipponensis* Kitaoka et Saito, 1967, диагноз которому дан по результатам морфологического исследования особи

с о. Хонсю Японского архипелага [Kitaoka, Saito, 1967]. Самка была обнаружена на зайце *Lepus timidus ongustidens*. Позже Н. А. Филиппова [21] привела диагнозы нимфы и личинки на основе изучения единственного экземпляра нимфы из Южного Приморья (сбор В. Б. Дубинина с полевой мыши *Apodemus agrarius* (Pallas), отловленной 17.VII.1946 в окрестностях с. Краскино) и двух экземпляров личинок из серии паратипов, предоставленных проф. Китаока в дар коллекции ЗИН РАН [32]. Был описан ареал вида на территории России, определен круг прокормителей *I. nipponensis* [8, 21, 24 и др.].

В этой связи уместно вспомнить слова М. В. Поспеловой-Штром о Борисе Ивановиче Померанцеве: «...а ведь многое, что тогда пришло ему в голову, оказалось впоследствии совсем не бредовым, а иной раз очень даже способствовало остроумным разрешением многих нелегких вопросов систематики клещей. С тех пор я уверилась, как важна в научных поисках неумная фантазия, конечно, с критическим к ней подходом» [15, с. 43].

Список использованной литературы References

1. Алексеев А. Н., Дубинина Е. В., Юшкова О. В. Функционирование паразитарной системы «клещ – возбудитель» в условиях антропогенного пресса. – Санкт-Петербург. 2008. 147 с. [Alekseev A. N., Dubinina E. V., Jushkova O. V. Functioning of the «ticks – pathogens» parasitic system under the influence of increasing anthropogenic pressing – St. Petersburg, 2008. 147 p.] [in Russian].
2. Болотин Е. И., Колонин Г. В., Киселев А. Н. и др. Распространение и экология *Ixodes pavloskyi* (Ixodidae) в Сихотэ-Алине. Паразитология. 1977; 11(3): 225–229. [Bolotin E. I., Kolonin G. V., Kiselev A. N. et al. Distribution and ecology of *Ixodes pavloskyi* (Ixodidae) in Sikhote-Alin. Parasitology. 1977; 11(3): 225–229] [in Russian].
3. Гордейко Н. С. Клещи семейства Ixodidae Приморья: типы населения, паразито-хозяйинные связи, инфицированность патогенами (на примере материковых и островных сообществ). Автореф. дисс. канд. биол. Наук. Иркутск. 2019. 180 с. [Gordeyko N. S. Ticks of the family Ixodidae of Primorye: population types, parasite-host relationships, infection with pathogens (on the example of mainland and island communities). Abstract of the dissertation of the candidate of biological Sciences. Irkutsk. 2019. 180 p.] [in Russian].
4. Горелова Н. Б., Коренберг Э. И., Филиппова Н. А. и др. Первая изоляция патогенных для

человека боррелий от клещей *Ixodes pavlovskyi* Pom. Докл. РАН. 2001; 378(4): 558–559. [Gorelova N. B., Korenberg E. I., Filippova N. A. et al. The first isolation of human pathogenic *Borrelia* from ticks *Ixodes pavlovskyi* Pom. RAS Reports. 2001; 378(4): 558–559.] [in Russian].

5. Дубинина Е. В. Изменение ареалов переносчиков, появление видов-вселенцев и переносимых ими возбудителей болезней // Пест-менеджмент. 2017; 1: 14–24. [Dubinina N. V. Changing distribution of vectors, expansion of invading species and pathogens associated with them. Pest-management. 2017; 1: 14–24] [in Russian].

6. Дубинина Е. В., Никитин А. Я. История одного открытия (*Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946). Сообщение 1. Открытие и доказательство валидности *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946. Пест-менеджмент. 2020; 2: 5–13. [Dubinina N. V., Nikitin A. Ya. A history of one discovery (*Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946). Communication 1. *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946: history of description and corroboration of the species validity. Pest-management. 2020; 2: 5–13.] [in Russian].

7. Зверева Т. В., Алленов А. В., Никитин А. Я. Видовые особенности контактов иксодовых клещей с человеком на юге Приморского края. Пробл. особо опасных инф., 2015; 4: 14–17. [Zvereva T. V., Allenov A. V., Nikitin A. Ya. Specific features of contacts of ixodid ticks with humans in the South of the Primorye territory. Problems of particularly dangerous клещей юга Приморского края. Паразитология. 1986; 20(1): 15–18. [Kolonin G.V. Materials on the fauna of ixodid ticks in the South of the Primorye territory. Parazitologiya. 1986; 20(1): 15–18.] [in Russian].

8. Ливанова Н. Н., Ливанов С. Г., Панов В. В. Особенности распределения клещей *Ixodes persulcatus* и *Ixodes pavlovskyi* на границе лесной и лесостепной зон Приобья. Паразитология. 2011; 45(2): 94–103. [Livanova N. N., Livanov S. G., Panov V. V. Features of distribution of *Ixodes persulcatus* and *Ixodes pavlovskyi* ticks on the border of forest and forest-steppe zones of the Ob region. Parazitologiya. 2011; 45(2): 94–103.] [in Russian].

9. Мовилэ А. Генетическое разнообразие иксодовых клещей *Ixodes ricinus* (L.) и трансмиссивных микроорганизмов в очагах республики Молдова. Автореф. дисс...д-ра. Биол. наук. Кишинэу. 2008. 25 с. [Movile A. Genetic diversity of *Ixodes ricinus* (L.) ticks and transmissible microorganisms in the foci of the Republic of Moldova. Abstract of the dissertation for the degree of doctor of biological Sciences. Chisinau. 2008. 25 p.] [in Russian].

10. Никитин А. Я., Ананьев В. Ю., Андаев Е. И. и др. Основные факторы, обуславлива-

ющие высокую заболеваемость населения иксодовыми клещевыми боррелиозами на острове Русском. Мед. паразитол. 2017; 4: 38–41. [Nikitin A. Ya., Ananyev V. Yu., Andaev E. I. et al. The main factors that cause a high incidence of ixodid tick-borne borreliosis on Russian island. Medical Parasitology and parasitic belezni. 2017; 4: 38–41.] [in Russian].

11. Никитин А. Я., Тимошкин А. Б., Сорокина О. В. и др. Первое выявление массовой встречаемости *Ixodes pavlovskyi* (Acari, Ixodidae) в Восточной Сибири. Дальневосточный журн. инфекцион. патол. 2019; 37: 65–66. [Nikitin A. Ya., Timoshkin A. B., Sorokina O. V. et al. First detection of mass occurrence of *Ixodes pavlovskyi* (Acari, Ixodidae) in Eastern Siberia. Far Eastern journal of infectious pathology. 2019; 37: 65–66.] [in Russian].

12. Нефедова В. В., Коренберг Э. И., Горелова Н. Б. Мультилокусный сиквенс-анализ «нетипичных» *Borrelia burgdorferi sensu lato*, изолированных в России. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2017; 35(4):145–150. [Nefedova V. V., Korenberg E. I., Gorelova N. B. Multilocus sequence analysis of «atypical» *Borrelia burgdorferi sensu lato* isolated in Russia. Molecular genetics, microbiology and virology. 2017; 35(4):145–150.] [in Russian].

13. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия в период подготовки и проведения саммита АТЭС–2012. Новосибирск: Наука-Центр. 2013. 419 с. [Ensuring sanitary and epidemiological well-being during the preparation and holding of the APEC-2012 summit. Novosibirsk: Nauka-Center. 2013. 419 p.] [in Russian].

14. Поспелова-Шторм М. В. Памятные встречи моей жизни. М. Товарищество научных изданий КМА. 2002. 140 с. [Pospelova-Shtrom M. V. Memorable meetings of my life. Moscow. Association of scientific publications KMA. 2002. 140 p.] [in Russian].

15. Романенко В. Н., Кондратьева Л. М. Зараженность иксодовых клещей, снятых с людей, вирусом клещевого энцефалита на территории города Томска и его окрестностей. Паразитология. 2011; 45(1): 3–10. [Romanenko V. N., Kondratieva L. M. Infestation of ixodid ticks taken from people with tick-borne encephalitis virus on the territory of the city of Tomsk and its environs. Parazitologiya. 2011; 45(1): 3–10.] [in Russian].

16. Рудаков Н. В., Рудакова С. А., Ефимова А. Р. и др. Современные подходы к изучению клещевых трансмиссивных инфекций в Кузбассе на основе молекулярных методов. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2017; 1(92): 26–28. [Rudakov N. V., Rudakova S. A., Efimova A. R. et al.

Modern approaches to the study of tick-borne vector-borne infections in Kuzbass based on molecular methods. *Epidemiology and vaccination*. 2017; 1(92): 26–28.] [in Russian].

17. Сапегина В. Ф., Равкин Ю. С. О находке *Ixodes pavlovskyi* Pom. в северо-восточном Алтае. *Паразитология*. 1969; 3(1): 22–23. [Sapegina V. F., Ravkin Yu. S. About the finding of *Ixodes pavlovskyi* Pom. in the North-Eastern Altai. *Parazitologiya*. 1969; 3(1): 22–23.] [in Russian].

18. Сироткин М. Б., Коренберг Э. И. Влияние абиотических факторов на разные этапы развития таежного (*Ixodes persulcatus*) и европейского лесного (*Ixodes ricinus*) клещей. *Зоологический журнал*. 2018; 97(4): 379–396. [Sirotkin M. B., Korenberg E. I. The influence of abiotic factors on different stages of the development of taiga (*Ixodes persulcatus*) and European forest (*Ixodes ricinus*) ticks. *Zoological journal*. 2018; 97(4): 379–396.] [in Russian].

19. Ткачев С. Е., Тикунов А. Ю., Бабкин И. В. и др. Встречаемость и генетическое разнообразие вируса Кемерово в иксодовых клещах Западной Сибири. *Эпидемиол. и вакцинопрофилактика*. 2017; 16(2): 75–79. [Tkachev S. E., Tikunov A. Yu., Babkin I. V. et al. Occurrence and genetic diversity of Kemerovo virus in ixodid ticks of Western Siberia. *Epidemiology and vaccination*. 2017; 16(2): 75–79.] [in Russian].

20. Филиппова Н. А. Таксономические аспекты изучения клещей рода *Ixodes* Latr. (Ixodoidea, Ixodidae) – переносчиков вирусов клещевого энцефалита. *Энтомологическое обозрение*. 1969; 48(3): 675–688. [Filippova N. A. Taxonomic aspects of studying ticks of the genus *Ixodes* Laguri. (Ixodoidea, Ixodidae) – vectors of tick-borne encephalitis viruses. *Entomological review*. 1969; 48(3): 675–688.] [in Russian].

21. Филиппова Н. А. Многоступенчатый механизм репродуктивной изоляции близкородственных видов *Ixodes persulcatus* и *I. pavlovskyi* (Ixodidae) в области симпатрии. *Паразитология*. 2001; 35(5): 361–375. [Filippova N. A. Multistage mechanism of reproductive isolation of closely related species *Ixodes persulcatus* and *I. pavlovskyi* (Ixodidae) in the area of sympatry. *Parazitologiya*. 2001; 35(5): 361–375.] [in Russian].

22. Филиппова Н. А. История ареала у иксодовых клещей (Acarina, Ixodidae) – переносчиков возбудителей природноочаговых болезней как один из факторов формирования их внутривидового биоразнообразия. *Энтомологическое обозрение*. 2017; 96 (1): 157–184. [Filippova N. A. The history of the range of ixodid ticks (Acarina, Ixodidae) – carriers of pathogens of natural focal diseases as one of the factors in the formation of

their intraspecific biodiversity. *Entomological review (Entomologicheskoe obozrenie)*. 2017; 96 (1): 157–184.] [in Russian].

23. Филиппова Н. А., Беляев В. Г. О видах группы *Ixodes persulcatus* (Parasitiformes, Ixodidae). *V. I. pavlovskyi* Pom. и *I. nipponensis* Kitaoka et Saito в Приморье. *Паразитология*. 1970; 4(6): 515–523. [Filippova N. A., Belyaev V. G. About the species of the group *Ixodes persulcatus* (Parasitiformes, Ixodidae). *V. I. pavlovskyi* Pom. and *I. nipponensis* Kitaoka et Saito in Primorye. *Parazitologiya*. 1970; 4(6): 515–523.] [in Russian].

24. Филиппова Н. А., Панова И. В. Географическая изменчивость всех активных фаз онтогенеза как основа для оценки внутривидовой таксономической структуры *Ixodes ricinus* (Ixodidae). *Паразитология*. 1998; 32(5): 396–411. [Filippova N. A., Panova I. V. Geographical variability of all active phases of ontogeny as a basis for evaluating the intraspecific taxonomic structure of *Ixodes pavlovskyi* (Ixodidae). *Parazitologiya*. 1998; 32(5): 396–411.] [in Russian].

25. Филиппова Н. А., Ушакова Г. В. О видах группы *Ixodes persulcatus* (Ixodidae, Parasitiformes). *I. I. pavlovskyi* Pom. в Восточном Казахстане: переписание самки и описание самца. *Паразитология*. 1967; 1(4): 269–278. [Filippova N. A., Ushakova G. V. About the species of the *Ixodes persulcatus* group (Ixodidae, Parasitiformes). *I. I. pavlovskyi* Pom. in Eastern Kazakhstan; redescription of the female and description of the male. *Parazitologiya*. 1967; 1(4): 269–278.] [in Russian].

26. Чаусов Е. В., Терновой В. А., Протопопова Е. В. и др. Генетическое разнообразие инфекционных агентов, переносимых иксодовыми клещами в г. Томске и его пригородах. *Паразитология*. 2009; 43(5): 374–389. [Chausov E. V., Ternovoy V. A., Protopopova E. V. et al. Genetic diversity of infectious agents carried by ixodid ticks in Tomsk and its suburbs. *Parazitologiya*. 2009; 43(5): 374–389.] [in Russian].

27. Чигирик Е. Д., Селютина И. А., Бирюкова М. Т. и др. Обнаружение очагов высокой численности клещей *Ixodes pavlovskyi* Pom. (Parasitiformes, Ixodidae) и спонтанная зараженность их вирусом клещевого энцефалита (краткое сообщение). *Паразитология*. 1974; 8(2): 181–182. [Chigirik E. D., Selutina I. A., Biryukova M. T. et al. Detection of foci of high numbers of ticks *Ixodes pavlovskyi* Pom. (Parasitiformes, Ixodidae) and their spontaneous infection with the tick-borne encephalitis virus (brief report). *Parazitologiya*. 1974; 8(2): 181–182.] [in Russian].

29. Якименко В. В., Малькова М. Г., Шпынов С. Н. Иксодовые клещи Западной Сибири: фа-

уна, экология, основные методы исследования. Омск: Изд-во ООО ИЦ «Омский научный вестник». 2013. 240 с. [Yakimenko V. V., Malkova M. G., Shpynov S. N. Ixodid ticks of Western Siberia: fauna, ecology, main research methods. Omsk: Publishing house of LLC IC «Omsk scientific Bulletin». 2013. 240 p.] [in Russian].

30. Яковчиц Н. В., Адельшин Р. В., Сидорова Е. А. и др. Видовое разнообразие риккетсий в иксодовых клещах о. Русский (Приморский край) в 2011–2012 гг. Эпидемиол. и вакцинопрофилактик. 2017; 6: 27–31. [Yakovchits N. V., Adelshin R. V., Sidorova E. A. et al. Species diversity of Rickettsia in ixodid ticks of island Russian (Primorye territory) in 2011–2012. Epidemiology and vaccination. 2017; 6: 27–31.] [in Russian].

31. Bugmyrin S. V., Belova O. A., Bespyatova L. A. et al. Morphological features of *Ixodes persulcatus* and *I. ricinus* hybrids: nymphs and adults. Experimental and Applied Acarology. 2016. 69 (3): 359–369.

32. Kitaoka Sh., Saito J. *Ixodes nipponensis* sp.n. (Ixodoidea, Ixodidae) a common cattle tick in Japan. National Institute of Animal Health Quarterly. 1967; 7(2): 681–694.

33. Korenberg E. I., Nefedova V. V., Romanenko V. N. et al. The ticks *Ixodes pavlovskyi* as a host of spirochetes pathogenic for humans and its possible role in the epizootology and epidemiology of borrelioses. Vector Borne and Zoonotic Diseases. 2010; 10(5): 453–458.

34. Kovalev S. Y., Mikhaylishcheva M. S., Mukhacheva T. A. Natural hybridization of the ticks *Ixodes persulcatus* and *Ixodes pavlovskyi* in their sympatric populations in Western Siberia. Infection, Genetics and Evolution. 2015; 32: 388–395.

35. Rar V., Livanova N., Tkachev S. et al. Detection and genetic characterization of a wide range of infectious agents in *Ixodes pavlovskyi* ticks in Western Siberia, Russia. Parasites and Vectors. 2017; 10(1): 258.

36. Rogers D. J., Randolph S. E. Climate change and vector-borne diseases. Advances in Parasitology. 2006; 62: 345–381.

37. Romanenko V., Leonovich S., Shcherbakov M. Horizontal migrations of the tick *Ixodes pavlovskyi* toward a pedestrian walkway in an urban biotope (Tomsk, Western Siberia). Ticks and Tick-borne diseases. 2016; 7: 1035–1043.

A history of one discovery (*Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946)

Communication 2. Biological features and epidemiological significance of *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946

H. V. Dubinina¹, A. Y. Nikitin²

¹ Zoological Institute RAS, St.-Petersburg; e-mail: anadev@yandex.ru

² Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Siberia and Far East, Irkutsk; e-mail: nikitin_irk@mail.ru

This communication continues the story about the description of *Ixodes pavlovskyi* Pomerantzev, 1946. This species was described by Boris I. Pomerantsev based on a single female collected in Primorski Krai in 1932. Further studies showed the importance of this discovery for, especially, the epidemiology of tick-borne infections in the Asian part of Russia. *I. pavlovskyi* is represented by two subspecies with a discontinuous distribution: the western *Ixodes pavlovskyi occidentalis* Filippova et Panova, 1998 and the eastern *Ixodes pavlovskyi pavlovskyi* Pom., 1946.

Increasingly more new areas with high numbers of *I. pavlovskyi* are being registered in the last decades. In the eastern part of the distribution, *I. p. pavlovskyi* has become a background species on a large and densely populated of island Russky. In the western part, *I. p. occidentalis* reaches a high abundance in forest parks and suburbs of Kemerovo, Tomsk, Novosibirsk and Krasnoyarsk. In areas where it is relatively abundant, *I. pavlovskyi* replaces the taiga tick *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930. Both these species are active vectors of the tick-borne encephalitis virus, borrelia and other hazardous human pathogens. In sympatric zones, individuals of closely related *Ixodes* species in the natural infection foci are mostly infected with different genospecies of borrelia. *Ixodes pavlovskyi* and *I. persulcatus* are shown to cross-breed in the nature and to form fertile hybrids. The differences in the level of epidemiological hazard between these two species require further study.

Keywords: B.I. Pomerantzev, *Ixodes pavlovskyi*, areas, biology, hybrids, epidemiological significance.