

УДК 576.895.421

**ФАУНА, ОБИЛИЕ И ИНФИЦИРОВАННОСТЬ  
ОПАСНЫМИ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ПАТОГЕНАМИ  
ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ  
НА ОСТРОВЕ ПОПОВА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)**

© 2022 г. А. Я. Никитин<sup>а,\*</sup>, Т. В. Зверева<sup>б</sup>, Ю. А. Вержуцкая<sup>а</sup>,  
А. В. Ляпунов<sup>а</sup>, Д. М. Рудаков<sup>а</sup>, В. Ю. Колесникова<sup>а</sup>,  
Н. С. Гордейко<sup>б</sup>, Е. И. Андаев<sup>а</sup>

<sup>а</sup>Иркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора,  
Иркутск, 664047 Россия

<sup>б</sup>Приморская противочумная станция Роспотребнадзора,  
Уссурийск, 692512 Россия

\*e-mail: nikitin\_irk@mail.ru

Поступила в редакцию 15.09.2022 г.

После доработки 14.10.2022 г.

Принята к публикации 15.10.2022 г.

При эпизоотологическом обследовании острова Попова (Приморский край) 23.05–25.05.2022 г., как и в предшествующие годы (1982 и 2014 гг.), здесь при сборах с растительности зарегистрировано четыре вида иксодовых клещей: *Ixodes pavlovskiy pavlovskiy* Pomerantsev, 1946 (77.5% от суммы всех особей), *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 (15.3%), *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844 (4.5%) и *Haemaphysalis japonica douglasi* Nuttall et Warburton, 1915 (2.7%). Всего отловлена 651 особь. По территории острова клещи встречаются не равномерно. Обнаружен участок (мыс Ликандера), где обилие иксодид доходит до 100 особей на флаго-час. При индивидуальном исследовании 387 клещей четырех видов методом ПЦР РНК или ДНК возбудителей выявлена среди 346 особей только из рода *Ixodes*. У представителей этого рода РНК вируса клещевого энцефалита обнаружена у  $0.9 \pm 0.50\%$  клещей, ДНК боррелий – у  $37.0 \pm 2.60\%$ , генетический материал возбудителей моноцитарного эрлихиоза человека – у  $9.0 \pm 1.54$ , гранулоцитарного анаплазмоза человека – у  $7.2 \pm 1.39\%$  клещей. Наблюдаемые значения обилия иксодовых клещей и их инфицированность возбудителями инфекций не позволяют относить территорию острова Попова к эпидемиологически малоопасной, что требует проведения на нем комплекса профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** иксодовые клещи, острова Приморья, обилие, инфицированность возбудителями

**DOI:** 10.31857/S0031184722050040, **EDN:** FHCEPN

Остров Попова является третьим по величине (площадь 12.4 км<sup>2</sup>) в заливе Петра Великого Японского моря и входит в центральную группу архипелага Императрицы Евгении, самую многочисленную и разнообразную по размерам участков суши, особенностям их рельефа и ландшафтов. Остров удален от материка на 10.5 км. На о. Попова находится два населенных пункта (пос. Старка и Попова) с постоянно проживающим населением (суммарно 1370 человек в 2010 г.); в весенне-осенний период действует несколько турбаз, домов отдыха, работают кемпинги и палаточные лагеря. Часть острова (мыс Ликандера) входит в состав территории морского биосферного заповедника с ограниченным доступом для населения. Существует план соединения автодорожным мостом о. Попова и о. Русский, что значительно увеличит уже существующую антропогенную нагрузку на неустойчивую островную биоту. Дальнейшая судьба острова неизбежно связана с ростом потока туристов и отдыхающих; соответственно, возрастет риск контакта людей с иксодовыми клещами.

В ряде публикаций (Колонин, 1986; Леонова, 1997; Бурухина и др., 2012; Никитин и др., 2018; Шутикова и др., 2019; Зверева и др., 2022) с той или иной степенью детализации описаны современная фауна и особенности функционирования гемипопуляций пастбищных видов иксодовых клещей на островах Приморья, имеющих населенные пункты: Русский, Рейнеке, Путягина. Четвертый из островов залива Петра Великого с круглогодично проживающим населением – о. Попова, причем современная фауна иксодид здесь изучена в наименьшей степени. Возможно, это служит одной из причин стойкой убежденности сотрудников туристических фирм, жителей острова и прибрежной части материка, что клещи на его территории редки и, соответственно, эпидемиологический риск по инфекциям, передающимся клещами, сведен к минимуму.

Цель работы – описать современную фауну гемипопуляций иксодовых клещей, их обилие, распределение в пространстве и инфицированность опасными для человека патогенами на о. Попова.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор взрослых клещей на о. Попова проведен на флаг с растительности 23.05–25.05.2022 г. Обследовано шесть локаций (рис. 1). Географические координаты маршрутов исследований примерно соответствуют их центрам (табл. 1).

В соответствии с физико-географическим и геоботаническим описанием острова, приведенным в работе Ганзей с соавторами (2018), его рельеф преимущественно низкогорный. Абсолютные высоты не более 160 м над ур. м. Климат муссонный, со средним количеством осадков около 800 мм в год, 85% из которых приходится на лето. Среднегодовая температура воздуха около 6°C. Самым теплым месяцем является август (20–21°C). На территории острова зарегистрировано 570 видов сосудистых растений. В XX веке во время устойчивого потепления сформировалась его современная растительность: многовидовые широколиственные

леса, преимущественно состоящие из дуба монгольского (*Quercus mongolica*), березы даурской (*Betula davurica*) с примесью ясеня носолистного (*Fraxinus rhynchophylla*), граба сердцелистного (*Carpinus cordata*), ольхи (*Alnus japonicus*), калопанакса семилопастного (*Kalopanax septemlobus*) с кустарниковым ярусом из калины, малины, с разнотравно-папоротниковым покровом. Места вырубок и пожаров заняли гмелинопопынники. В северной части острова распространены заболоченные низменности.

Суммарно на о. Попова нами отработано 19.0 флаго-часов и собрана 651 особь иксодовых клещей четырех видов (табл. 1). Видовую принадлежность иксодид определяли по морфологическим признакам (Померанцев, 1950; Филиппова, 1977, 1997) с использованием стереомикроскопов МС-2 «Биомед» (увеличение  $\times 80$ ) и МБС-10 ( $\times 84$ ), в отраженном свете.

**Таблица 1.** Описание точек сбора иксодовых клещей на о. Попова (Приморский край)

**Table 1.** Description of collection sites of hard ticks on Popova Island (Primorsky Krai)

Номера точек маршрутов	Наименование исследуемой локации (положение на карте)	Географические координаты середины маршрута (с.ш., в.д.)	Число собранных клещей (обилие на флаго-час)	Виды клещей
1	Пос. Старк, дороги вдоль кладбища (северо-восток острова)	42.9666°, 131.7401°	10 (4.3)	<i>I. pavlovskyi</i> , <i>I. persulcatus</i> , <i>H. japonica</i>
2	Бухта Алексеева (север острова)	42.9748°, 131.7320°	8 (4.0)	<i>I. pavlovskyi</i> , <i>I. persulcatus</i>
3	Бухта Пограничная (юго-восток острова)	42.9552°, 131.7429°	22 (7.3)	<i>I. pavlovskyi</i> , <i>I. persulcatus</i> , <i>H. japonica</i> , <i>H. concinna</i>
4	Мыс Низкий (северо-запад острова)	42.9552°, 131.7397°	64 (40.8)	<i>I. pavlovskyi</i> , <i>I. persulcatus</i> , <i>H. japonica</i> , <i>H. concinna</i>
5	Мыс Ликандера (юг острова)	42.9297°, 131.7290°	543 (67.8)	<i>I. pavlovskyi</i> , <i>I. persulcatus</i> , <i>H. japonica</i> , <i>H. concinna</i>
6	Пос. Старк, экотропа (восточная часть острова)	42.9645°, 131.7533°	4 (2.0)	<i>I. pavlovskyi</i>
Сумма			651 (34.3)	



**Рисунок 1.** Картограмма мест сбора иксодовых клещей на о. Попова (2022 г.). Номера точек сбора на картограмме соответствуют номерам, приведенным в тексте и табл. 1.

**Figure 1.** Scheme of collection sites of hard ticks in Popov Island (2022). The numbers of collection sites on the map of Popov Island are given in the text and Table 1.

Выявление в клещах ДНК вируса клещевого энцефалита, боррелий, анаплазм и эрлий проведено путем индивидуального исследования 387 голодных особей методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией с применением тест-системы «АмплиСенс® TBEV, *B. burgdorferi* sl, *A. phagocytophillum*, *E. chaffeensis* / *E. muris*-FL» («АмплиСенс», Россия). Амплификация, анализ и учёт результатов выполнены с помощью прибора «Rotor-Gene Q» (Qiagen GmbH, Германия).

Все статистические расчеты, в том числе нахождение индексов обилия, видового разнообразия Симпсона и Пиелу, определение значений среднеарифметических и ошибок средних, сравнение выборок по методу Стьюдента для качественных показателей, проведены в компьютерной программе Excel, в соответствии с общепринятыми подходами (Уиттекер, 1980; Сообщества ..., 2010; Ивантер, Коросов, 2013).

Во время эпизоотологического обследования территории о. Попова в 2022 г. здесь собраны (в порядке убывания): *Ixodes pavlovskiy pavlovskiy* Pomerantzev, 1946 (495 особей), *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 (98), *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844 (29) и *Haemaphysalis japonica douglasi* Nuttall et Warburton, 1915 (17) (табл. 2). Всего была собрана 651 особь, но до вида определены 639 клещей (точно не идентифицированы по шесть нимф *Haemaphysalis* и *Ixodes*). Интересно отметить, что на острове не зарегистрирован *Dermacentor silvarum* Olenov, 1932, который обычен на островах Приморья, в том числе выявлен на двух соседних: массово встречается на о. Рейнке и единично – на о. Русский (Колонин, 1986; Никитин и др., 2018; Гордейко, 2019). Как и на других островах залива Петра Великого, на о. Попова отсутствует выраженное доминирование одного из видов иксодид, которое типично для материка юга Приморского края. Во всех сборах (исключение точка № 6), в том числе самых маленьких по числу особей, с различных частей острова в них регистрировали от двух (точка 2) до четырех (точки 3–5) видов иксодовых клещей (рис. 1, табл. 1).

Если сравнить данные о фауне гемипопуляций взрослых клещей, собранных нами в 2014 г., с материалами работы Колонина (1986), то очевидно, что структура видов иксодид за этот период времени не претерпела существенных изменений (табл. 2). В сезон 2014 г. нами обследованы локации под номерами 1, 3, 5 (рис. 1), а также ряд участков возле пос. Старка, не вошедших в представленное исследование. При этом подтверждено сложившееся среди населения мнение о низком обилии иксодовых клещей на о. Попова: индекс обилия имаго (ИО) составил 4.3 особи на флаго-час с максимумом на мысе Ликандера – точка 5. В этой связи, вне зависимости от характера зараженности клещей опасными для человека патогенами, эпидемиологический риск от пребывания людей на территории острова, можно было считать не высоким, так как вероятность контакта с переносчиком была низкой.

Однако обследование территории острова, проведенное в 2022 г., существенно скорректировало эти представления (табл. 2). Доказанным фактом является рост обилия иксодид на о. Попова. Наибольший ИО клещей выявлен на территории мысов Ликандера (точка 5) и Низкий (точка 4), находящихся на противоположных частях острова (рис. 1, табл. 1). Причем на мысе Ликандера величина ИО колеблется от 19.0 на большей части его территории до 100 особей на флаго-час при сборе имаго с растительности вдоль дороги на южной оконечности острова. Последняя цифра особенно удивительна, так как совершенно не типична для других островов Приморья и юга материка, где показатель ИО обычно варьирует в пределах 20–50 особей на флаго-час (Никитин и др., 2018; Гордейко, 2019; Зверева и др., 2022). Несмотря на значительное изменение ИО клещей на о. Попова, общее число видов и их

состав остались прежними, хотя соотношение претерпело существенные изменения (табл. 2). На острове резко возросла встречаемость *I. pavlovskiyi* (с 16.7 до 77.5%), уменьшилась доля *I. persulcatus* (с 46.7 до 15.3%) и *H. concinna* (с 33.3 до 4.5%). Как следствие этих изменений наблюдаются почти двукратное сокращение видового разнообразия, оцениваемого по величине индекса Симпсона, и уменьшение ниже 0.5 индекса Пиелу (табл. 2), что считается указанием на неблагоприятность современных условий для всех видов иксодовых клещей, кроме доминанта – *I. pavlovskiyi* (Сообщества ..., 2010). Однако обследование, проведенное в сжатые сроки в течение одного сезона, не позволяет считать этот вывод однозначно доказанным.

**Таблица 2.** Данные о фауне иксодовых клещей на о. Попова из различных источников  
**Table 2.** Data on the fauna of hard ticks in Popov Island from various sources

Источник / дата сбора	<i>I. persulcatus</i> , число (%)	<i>I. pavlovskiyi</i> , число (%)	<i>H. concinna</i> , число (%)	<i>H. japonica</i> , число (%)	Сумма
(Колонин, 1986) / 26.05.1982	104 (50.7)	39 (19.0)	55 (26.8)	7 (3.4)	205 (100)
Индексы: разнообразия Симпсона (выравниности Пиелу)	2.73 (0.701)				
Собственные данные / 01.06– 02.06.2014	14 (46.7)	5 (16.7)	10 (33.3)	1 (3.3)	30 (100)
Индексы: разнообразия Симпсона (выравниности Пиелу)	2.80 (0.705)				
Собственные данные / 24.05– 25.05.2022	98 (15.3)	495 (77.5)	29 (4.5)	17 (2.7)	639* (100)
Индексы: разнообразия Симпсона (выравниности Пиелу)	1.60 (0.449)				

Примечание. \* До вида не определены 12 особей: по шесть нимф *Haemaphysalis* и *Ixodes*.  
 Note. \* 12 individuals have not been identified to the species level: six each of *Haemaphysalis* and *Ixodes* nymphs.

Одной из причин роста встречаемости *I. pavlovskiyi* на о. Попова может быть высокое разнообразие условий обитания, характерное и для других островов залива Петра Великого (Гуремина, 2005; Лящевская, 2016; Ганзей и др., 2018; Зверева и др., 2022). Антропогенное преобразование ландшафтов также увеличивает гетерогенность среды обитания, что, вероятно, благоприятно для этого вида.

Таким образом, по современным данным, несмотря на пространственную мозаичность распределения клещей (табл. 1), наблюдаемые значения ИО не позволяют относить его территорию к эпидемиологически малоопасной.

Более полную информацию о характере эпидемиологического риска по инфекциям, передаваемым иксодовыми клещами, можно получить из табл. 3. Всего методом ПЦР индивидуально изучена инфицированность 387 иксодовых клещей четырех видов. Все четыре опасные для человека и регистрируемые с помощью использованной тест-системы инфекции выявлены только в 346 особях рода *Ixodes*, собранных на острове.

РНК вируса клещевого энцефалита выявлена в двух особях *I. pavlovskiyi* и в одной особи *I. persulcatus*, что позволяет оценить вирусофорность представителей рода *Ixodes* в  $0.9 \pm 0.50\%$ . Это значение не выходит из границ показателей инфицированности клещей вирусом энцефалита, наблюдаемых в Приморье в последние годы (Никитин и др., 2017, 2018; Гордейко, 2019; Шутикова и др., 2019; Леонова, 2020).

Инфицированность клещей рода *Ixodes* ДНК боррелий ( $37.0 \pm 2.60\%$ ) на о. Попова значимо не отличается от показателей, выявляемых на островах залива Петра Великого: от  $29.8 \pm 2.32\%$  (Никитин и др., 2017; Гордейко, 2019) до  $43.3 \pm 9.05\%$  (Шутикова и др., 2019). Вместе с тем зараженность клещей возбудителями иксодового клещевого боррелиоза на юге материка ниже и колеблется от  $15.0 \pm 1.33$  (Никитин и др., 2017; Гордейко, 2019) до  $28.3\%$  (Шутикова и др., 2019), что, вероятно, является одним из факторов более низкой заболеваемости иксодовыми клещевыми боррелиозами в континентальной части Приморья (Бурухина и др., 2012; Никитин и др., 2017).

Генетический материал возбудителя моноцитарного эрлихиоза человека обнаружен в  $9.0 \pm 1.54\%$  особей, а гранулоцитарного анаплазмоза человека у  $7.2 \pm 1.39\%$  клещей из рода *Ixodes* на о. Попова. Доля клещей, инфицированных этими возбудителями на материке, колеблется от  $2.2 \pm 1.28\%$  и  $3.7 \pm 1.64\%$ , соответственно, для моноцитарного эрлихиоза и гранулоцитарного анаплазмоза человека (Шутикова и др., 2019), до  $3.5 \pm 0.68\%$  и  $5.0 \pm 0.81\%$  (Гордейко, 2019), т.е. в континентальной части юга Приморья является более низкой, чем на о. Попова. Ранее аналогичный характер различий в отношении зараженности клещей на материке и о. Русский выявлен по инфицированности возбудителем гранулоцитарного анаплазмоза человека (Шутикова и др., 2019).

Так как мы не исследовали инфицированность клещей риккетсиями, эпидемиологический риск в отношении клещевых риккетсиозов на острове к настоящему времени

остаётся неизвестным. Вместе с тем показано, что на соседнем о. Рейнке у  $6.8 \pm 2.3\%$  изученных особей *H. concinna* выявлена инфицированность патогенной для человека *Rickettsia heilongjiangensis* (Никитин и др., 2018). Лишь низкая встречаемость на о. Попова представителей рода *Haemaphysalis* (табл. 2) позволяет исключить возможность высокой заболеваемости людей сибирским клещевым тифом и другими риккетсиозами, что все же требует специального изучения.

Отметим, что наиболее массовый на о. Попова вид – *I. pavlovskyi* – по сумме данных имеет несколько более высокую зараженность возбудителями инфекций, чем *I. persulcatus* (табл. 3), хотя значимые межвидовые различия установлены лишь по уровню инфицированности двух видов переносчиков возбудителем моноцитарного эрлихиоза человека ( $P < 0.01$ ).

**Таблица 3.** Инфицированность возбудителями инфекций иксодовых клещей, собранных на о. Попова (2022 г.)

**Table 3.** Infection rate of pathogens of Ixodid ticks collected in Popov Island (2022)

Вид клещей	Исследовано клещей	Инфицированность			
		ДНК боррелий, число (%)	РНК вируса клещевого энцефалита, число (%)	ДНК возбудителя гранулоцитарного анаплазмоза, число (%)	ДНК возбудителя моноцитарного эрлихиоза, число (%)
<i>I. pavlovskyi</i>	267	101 ( $37.8 \pm 2.97$ )	2 ( $0.8 \pm 0.53$ )	23 ( $8.6 \pm 1.72$ )	30 ( $11.2 \pm 1.93$ )*
<i>I. persulcatus</i>	75	26 ( $34.3 \pm 5.67$ )	1 ( $1.3 \pm 1.32$ )	2 ( $2.7 \pm 1.86$ )	1 ( $1.3 \pm 1.32$ )
Нимфы <i>Ixodes</i>	4	1 ( $25.0 \pm 21.65$ )	0	0	0
Всего <i>Ixodes</i>	346	128 ( $37.0 \pm 2.60$ )	3 ( $0.9 \pm 0.50$ )	25 ( $7.2 \pm 1.39$ )	31 ( $9.0 \pm 1.54$ )
<i>H. concinna</i>	23	0	0	0	0
<i>H. japonica</i>	14	0	0	0	0
Нимфы <i>Haemaphysalis</i>	3	0	0	0	0

\* По инфицированности эрлихиями *I. pavlovskyi* значимо превосходит *I. persulcatus* ( $P < 0.01$ )

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На о. Попова сложился бидоминантный тип населения иксодид и совмещенный поливекторный природный очаг нескольких инфекций, передаваемых иксодовыми клещами. За 8 лет, прошедших после нашего предшествующего эпизоотологического обследования его территории, произошло резкое увеличение ИО клещей, хотя их



численность распределена в пространстве крайне неравномерно. В структуре видов гемипопуляций имаго иксодовых клещей наблюдается увеличение встречаемости *I. pavlovskiyi*, присутствующего во всех сборах (рис. 1, табл. 1). При этом доля *I. persulcatus* и *H. concinna* в сборах имаго с растительности сократилась. Так как *I. pavlovskiyi* является потенциально опасным для человека переносчиком вируса клещевого энцефалита и боррелий (Коренберг и др., 2013) и, кроме того, выявлена его высокая инфицированность возбудителями иксодовых клещевых боррелиозов, моноцитарного эрлихиоза и гранулоцитарного анаплазмоза человека (табл. 3), в настоящее время нет оснований считать эпидемиологический риск по инфекциям, передаваемым иксодовыми клещами на о. Попова, низким. Этот факт предполагает необходимость разработки комплекса профилактических мероприятий, которые должны обеспечить безопасность жителей и посещающих о. Попова отдыхающих и туристов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бурухина Е.Г., Жебровская Е.В., Петрова Н.К., Просьянникова М.Н., Захарова Г.А., Симонов С.Б. 2012. Иксодовые клещи и их эпизоотологическое значение на острове Русский. Здоровье. Медицинская экология. Наука 49–50 (3–4): 187–190. [Buruxina E.G., Zhebrovskaya E.V., Petrova N.K., Prosyannikova M.N., Zaxarova G.A., Simonov S.B. 2012. Ixodid ticks and their epizootological significance on Russky Island. Health. Medical ecology. Science 49–50 (3–4): 187–190. (In Russian)].
- Ганзей К.С., Киселёва А.Г., Родникова И.М., Лящевская М.С., Пшеничникова Н.Ф. 2018. Природные и антропогенные факторы развития геосистем острова Попова (Японское море). География и природные ресурсы 1: 131–141. [Ganzei K.S., Kiselyova A.G., Rodnikova I.M., Lyashchevskaya M.S., Pshenichnikova N.F. 2018. Natural and anthropogenic development factors for geosystems of Popov Island (the Sea of Japan). Geography and Natural Resources 1: 131–141. (In Russian)]. [https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2018-1\(131-141\)](https://doi.org/10.21782/GIPR0206-1619-2018-1(131-141))
- Гордейко Н.С. 2019. Клещи семейства Ixodidae Приморья: типы населения, паразито-хозяйинные связи, инфицированность патогенами (на примере материковых и островных сообществ). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Иркутск, 22 с. [Gordeyko N.S. 2019. Ticks of the family Ixodidae of Primorye: population types, parasite-host relationships, infection with pathogens (on the example of mainland and island communities). Avtoreferat diss. ... cand. biol. nauk. Irkutsk, 22 pp. (In Russian)].
- Гуремина Н.В. 2005. Ландшафтная характеристика и рекреационное освоение островов залива Петра Великого (Японское море). Дис. ... канд. геогр. наук. Владивосток, 185 с. [Guremina N.V. 2005. Landscape characteristics and recreational development of the islands of Peter the Great Bay (Sea of Japan): Diss. ... cand. geogr. nauk. Vladivostok, 185 pp. (In Russian)].
- Зверева Т.В., Никитин А.Я., Солодкая Н.С., Вержуцкая Ю.А., Гордейко Н.С., Балахонov С.В. 2022. Эколого-фаунистический комплекс видов иксодовых клещей (Parasitiformes, Ixodidae) на острове Путятина (Приморский край). Паразитология 56 (4): 317–328. [Zvereva T.V., Nikitin A.Ya., Solodkaya N.S., Verzhutskaya Yu.A., Gordeyko N.S., Balakhonov S.V. 2022. Ecological-faunistic complex of ixodid ticks species (Parasitiformes, Ixodidae) on Putyatin Island (Primorsky Krai). Parazitologiya 56 (4): 317–328. (In Russian)]. <https://doi.org/10.31857/S0031184722040044>
- Ивантер Э.В., Коросов А.В. 2013. Элементарная биометрия. Петрозаводск, Изд-во ПетрГУ, 110 с. [Ivanter Je.V., Korosov A.V. 2013. Elementary biometrics. Petrozavodsk, PetrGU, 110 pp. (In Russian)].
- Колонин Г.В. 1986. Материалы по фауне иксодовых клещей юга Приморского края. Паразитология 20 (1): 15–18. [Kolonin G.V. 1986. Findings on the ixodid ticks fauna in the south of Primorsky Krai. Parazitologiya 20 (1): 15–18. (In Russian)].

- Коренберг Э.И., Помелова В.Г., Осин Н.С. 2013. Природноочаговые инфекции, передающиеся иксодовыми клещами. М., Изд-во «Комментарий», 463 с. [Korenberg Je.I., Pomelova V.G., Osin N.S. 2013. Infections with natural focality transmitted by Ixodid ticks. M., Kommentarij, 463 pp. (In Russian)].
- Леонова Г.Н. 1997. Клещевой энцефалит в Приморском крае: вирусологические и эколого-эпидемиологические аспекты. Владивосток, Дальнаука, 190 с. [Leonova G.N. 1997. Tick-borne encephalitis in Primorsky Krai: virological and environmental, epidemiological aspects. Vladivostok, Dalnauka, 190 pp. (In Russian)].
- Леонова Г.Н. 2020. Клещевой энцефалит в Дальневосточном очаговом регионе евразийского континента. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии 97 (2): 150–158. [Leonova G.N. 2020. Tick-borne encephalitis in the Far East focal region of the Eurasian Continent. Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology 97 (2): 150–158. (In Russian)]. <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-150-158>
- Лящевская М.С. 2016. Ландшафтно-климатические изменения на островах залива Петра Великого (Японское море) за последние 20000 лет. Успехи современного естествознания 11 (2): 372–379. [Lyashevskaya M.S. 2016. Landscape-climate changes of the Islands of Peter the Great Bay (Sea of Japan) during last 20 000 years. Advances in Modern Natural Science 11(2): 372–379. (In Russian)].
- Никитин А.Я., Ананьев В.Ю., Андаев Е.И., Алленов А.В., Сидорова Е.А., Хомичук Т.Ф., Бурухина Е.Г., Просьянникова М.Н., Петрова Н.К., Гордейко Н.С., Морозов И.М., Балахонов С.В. 2017. Основные факторы, обуславливающие высокую заболеваемость населения иксодовыми клещевыми боррелиозами на острове Русском. Медицинская паразитология и паразитарные болезни 4: 38–41. [Nikitin A.Ya., Ananyev V.Yu., Andaev E.I., Allenov A.V., Sidorova E.A., Khomichuk T.F., Bumkhina E.G., Pmsyannikova M.N., Petrova N.K., Gordeiko N.S., Morozov I.M., Balakhonov S.V. 2017. The main factors causing the high incidence of Ixodes tick-borne borreliosis in the population on the Rusky Island. Medical parasitology and parasitic diseases 4: 38–41. (In Russian)].
- Никитин А.Я., Морозов И.М., Андаев Е.И., Алленов А.В., Сидорова Е.А., Якович Н.В., Бондаренко Е.И., Гордейко Н.С., Балахонов С.В. 2018. Видовой состав и возможное эпидемиологическое значение иксодовых клещей (Ixodidae) на острове Рейнеке (Приморский край). Медицинская паразитология и паразитарные болезни 1: 48–52. [Nikitin A.Ya., Morozov I.M., Andaev E.I., Allenov A.V., Sidorova E.A., Yakovchits N.V., Bondarenko E.I., Gordeiko N.S., Balakhonov S.V. 2018. The species composition and possible epidemiological importance of ticks (Ixodidae) on Reyneke Island (The Primorye Territory). Medical parasitology and parasitic diseases 1: 48–52. (In Russian)].
- Померанцев Б.И. 1950. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР. Паукообразные, 4 (2). М., Л., Изд-во АН СССР, 224 с. [Pomerancev B.I. 1950. Ixodid ticks (Ixodidae). Fauna of the USSR. Arachnoidea. 4 (2). M., L., USSR Academy of Sciences, 224 pp. (In Russian)].
- Сообщества и популяции животных: экологический и морфологический анализ. 2010. Новосибирск–Москва, Товарищество научных изданий КМК, 256 с. [Animal communities and populations: ecological and morphological analysis. 2010. Novosibirsk, Moscow, KMK Scientific Press, 256 pp. (In Russian)].
- Уиттекер Р. 1980. Сообщества и экосистемы. Пер. с англ. М., Прогресс, 326 с. [Whittaker R. 1980. Communities and Ecosystems. Moscow, Progress, 326 pp. (In Russian)]. (Whittaker R.H. 1975. Communities and Ecosystems. 2<sup>nd</sup> ed. New York, Macmillan Publishing Co, 385 pp.).
- Филиппова Н.А. 1977. Иксодовые клещи подсем. Ixodinae (Фауна СССР. Паукообразные; IV (4)). Л., Наука, 396 с. [Filippova N.A. 1977. Ixodid ticks of subfamily Ixodinae (Fauna of USSR. Arachnoidea IV (4)). L., Nauka, 396 pp. (In Russian)].
- Филиппова Н.А. 1997. Иксодовые клещи подсем. Ambliominae. (Фауна России и сопредельных стран. Паукообразные; IV (5)). СПб., Наука, 436 с. [Filippova N.A. 1997. Ixodid ticks of subfamily Ambliominae. (Fauna of Russia and neighboring countries. Arachnoidea IV (5)). St. Petersburg, Nauka, 436 pp. (In Russian)].

Шутикова А.Л., Леонова Г.Н., Лубова В.А. 2019. Эпизоотологическая ситуация по клещевым инфекциям в 2018 году на юге Дальнего Востока. Здоровье. Медицинская экология. Наука 1: 11–18. [Shutikova A.L., Leonova G.N., Lubova V.A. 2019. Epizootological situation of tick-borne infections in 2018 in the south of the Far East. Health. Medical ecology. Science 1: 11–18. (In Russian)]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.2592479>

FAUNA AND ABUNDANCE OF IXODID TICKS AND THEIR INFECTION  
OF PATHOGENS DANGEROUS FOR HUMANS  
ON POPOV ISLAND (PRIMORSKY KRAI)

A. Ya. Nikitin, T. V. Zvereva, Yu. A. Verzhutskaya, A. V. Lyapunov,  
D. M. Rudakov, V. Yu. Kolesnikova, N. S. Gordeiko, E. I. Andaev

**Keywords:** ixodid ticks, Primorye Islands, abundance, infection rate of pathogens

SUMMARY

During epizootological examination of the Popov Island (Primorsky Territory) in May 23–25, 2022, four species of hard ticks were recorded by collection from vegetation: *Ixodes pavlovskiyi pavlovskiyi* Pomerantsev, 1946 (77.5% of the total all individuals), *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 (15.3%), *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844 (4.5%), and *Haemaphysalis japonica douglasi* Nuttall et Warburton, 1915 (2.7%). A total of 651 tick specimens were collected. In previous years (1982 and 2014), these four species of ixodid ticks were also recorded here. In the territory of the island ticks are distributed unevenly. A local site was revealed (Cape Likander), where the abundance of ixodid ticks reached 100 individuals per hour. In an individual study of 387 ticks of four species by PCR, the RNA / DNA of pathogens were detected only among 346 individuals from the genus *Ixodes*. Tick-borne encephalitis virus was registered in  $0.9 \pm 0.50\%$  of ticks, *Borrelia* – in  $37.0 \pm 2.60\%$ , causative agents of human monocytic ehrlichiosis – in  $9.0 \pm 1.54\%$ , causative agents of human anaplasmosis – in  $7.2 \pm 1.39\%$  of ixodids. Observed values of the population density of hard ticks and their infection with pathogens do not allow classifying the territory of the Popov Island as epidemiologically low-risk area; therefore, a complex of preventive measures is required.