

УДК 576.895.421

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ВИДОВ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (PARASITIFORMES, IXODIDAE)
НА ОСТРОВЕ ПУТЯТИНА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)**

© 2022 г. Т. В. Зверева^а, А. Я. Никитин^{б, *}, Н. С. Солодкая^а,
Ю. А. Вержуцкая^б, Н. С. Гордейко^а, С. В. Балахонов^б

^аПриморская противочумная станция Роспотребнадзора,
ул. Дзержинского, 46, Уссурийск, 692512 Россия

^бИркутский научно-исследовательский противочумный институт Роспотребнадзора,
ул. Трилисера, 78, Иркутск, 664047 Россия

* e-mail: nikitin_irk@mail.ru

Поступила в редакцию 29.06.2022 г.

После доработки 08.07.2022 г.

Принята к публикации 08.07.2022 г.

На островах Японского моря (Приморский край) выявлены би- и полидоминантные типы населения пастбищных иксодид. Остров Путятина (площадь 27.9 км²) единственный из островов, исследованных в 1982–1983 гг., где наблюдался монодоминантный тип населения с выраженным преобладанием *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844. Цель работы – описать современную структуру населения гемипопуляций имаго иксодовых клещей на о. Путятина. Сбор клещей с растительности на флаг проведен 17.05–21.05.2021 г. с различных ландшафтных участков острова. В результате зарегистрированы (в порядке убывания): *Dermacentor silvarum* Olenov, 1932, *H. concinna* Koch, 1844, *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930, *H. japonica douglasi* Nuttall et Warburton, 1915, *I. pavlovskyi pavlovskyi* Pomerantzev, 1946. Всего собрано 354 особи и установлен низкий индекс обилия клещей. На острове перестал встречаться *H. longicornis* Neumann, 1901, резко возросла в сборах доля *D. silvarum*, в меньшей степени *I. persulcatus*, впервые зарегистрирован *I. pavlovskyi*. Обсуждаются возможные причины изменения структуры сообщества иксодид. Показано, что на о. Путятина отсутствует монодоминирование, произошло формирование гемафизалисно–дермаценторного типа населения (*D. silvarum* 45.8% и *H. concinna* 33.3%).

Ключевые слова: иксодовые клещи, острова Приморья, видовое разнообразие

DOI: 10.31857/S0031184722040044, **EDN:** FGPNFK

Приморский край характеризуется значительным разнообразием видов иксодовых клещей, которое по последним данным насчитывает 22 представителя семейства (Леонова, 2020). Вместе с тем на материке в пихтово-еловых, смешанных и широколиственных лесах преимущественно доминирует *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 (таежный клещ), в отдельных небольших антропогенно нарушенных локациях – *Dermacentor silvarum* Olenov, 1932, на участках с повышенной влажностью – *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844, а в хвойно-широколиственных лесах южной прибрежной части содоминантом таежного клеща изредка является *Haemaphysalis japonica douglasi* Nuttall et Warburton, 1915 (Худяков, 1968; Беликова, 1969; Болотин, 1980; Колонин, 1986; Леонова, 1997). Лишь на островах Залива Петра Великого в Японском море (Приморский край) в полной мере проявляется видовое богатство семейства (Колонин, 1986; Леонова, 1997; Никитин и др., 2018; Гордейко, 2019). В частности, ни на одном из обследованных островов Приморья не зафиксировано абсолютное доминирование таежного клеща, на большинстве из них наблюдаются, по терминологии Алифанова и др. (1973), би- и полидоминантные типы населения пастбищных видов иксодовых клещей. На сегодняшний день единственным островом Приморья, где обнаружен монодоминантный тип населения (с преобладанием *H. concinna*), является о. Путятина (Колонин, 1986). Однако описание фауны гемипопуляций половозрелых клещей на его территории сделано в 1983 г., 40 лет назад, и структура видов вполне могла измениться. Кроме того, есть данные, что в конце 50-х начале 60-х годов на о. Путятина содоминантами являлись *H. japonica* и *Haemaphysalis longicornis* Neumann, 1901 (прежнее название *H. neumanni*) (Худяков, 1968), что косвенно подтверждает отсутствие на островах монодоминантных типов населения и возможность достаточно быстрых преобразований структуры сообществ иксодид (Гордейко, 2019).

Цель работы – описать современную эколого-фаунистическую структуру населения гемипопуляций имаго иксодовых клещей на о. Путятина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор взрослых клещей на о. Путятина проведен на флаг с растительности 17.05–21.05.2021 г. Всего отработано 26.5 флаго-часов и собрано 354 особи иксодовых клещей пяти видов.

Расположение о. Путятина в Японском море (рис. 1а) и маршруты (точки) сбора иксодовых клещей отражены на картосхеме (рис. 1б). Географические координаты, примерно соответствующие центрам маршрутов, приведены в табл. 1. Ниже дано краткое описание климатических и ландшафтных особенностей о. Путятина, в том числе на маршрутах, обследованных при сборе иксодовых клещей.

Остров Путятина, входящий в состав северо-восточной группы архипелага залива Петра Великого Японского моря, является вторым по величине (площадь 27.9 км²) и входит в число четырех с постоянно проживающим населением.

Климат о. Путятина типичен для юга Приморья и относится к муссонной области умеренных широт (Алисов, 1956). Средняя температура января –12.0°C, августа +21.0°C, среднегодовая – +4.9°C. Рельеф острова холмистый, берега возвышенные и во многих местах прорезаны долинами и оврагами. Самая высокая точка – сопка Старцева (353 м над ур. м.) расположена в северной части острова. На о. Путятина имеется несколько пресных озер, самое большое из них – Гусиное.

Территория о. Путятина относится к зоне хвойно-широколиственных лесов Маньчжурской провинции Дальневосточной области (Колесников, 1961). В его современной ландшафтной структуре доминирующее положение (более 70%) занимают пологие и средней крутизны склоны, покрытые вторичными широколиственными лесами: дуба монгольского (*Quercus mongolica*), липы амурской (*Tilia amurensis*), клена мелколистного (*Acer mono*) и ложнозибольдова (*A. pseudosieboldianum*), берез даурской (*Betula davurica*) и плосколистной (*B. platyphylla*), ольхи волосистой (*Alnus hirsuta*) (Лящевская и др., 2014; Лящевская, 2016). Через описанную зону проходили маршруты № 7, 9, частично 2 и 6 (рис. 1б, табл. 1).

На склонах сопки Старцева сохранились высокосомкнутые дубовые леса. Их нижние пологие части заняты кустарниково-разнотравными сообществами из леспедечника (*Lespedeza bicolor*), лещины маньчжурской (*Corylus mandshurica*), полыни Гмелина (*Artemisia gmelinii*). Сборы иксодовых клещей с этих участков соответствуют маршрутам № 8, 11, частично 7 (рис. 1б, табл. 1).

Комплекс равнинных ландшафтов (около 12% площади острова) в основном формирует его центральную часть в районе озер Гусиное и Цаплинное, а также вдоль восточного побережья (маршрут № 5 и частично 3). Здесь преобладают урочища прибрежных низменностей, с разнотравными болотами и влажными разнотравными лугами (рис. 1б, табл. 1).

В нижней части западного склона центральной части острова распространены черемухово-ивовые леса из черемухи Максимовича (*Padus maximowiczii*), ив Шверина (*Salix schwerinii*) и козьей (*S. caprea*), дуба монгольского, клена зеленокорого (*Acer tegmentosum*), ольхи волосистой (маршрут № 10).

Наибольшему антропогенному влиянию на о. Путятина подвергается территория в районе поселка на побережье бухты Назимова (маршрут № 4, частично № 1–3), где наблюдаются значительное обеднение и адвентизация растительных комплексов (рис. 1б, табл. 1). Влияние деятельности человека, особенно сильное в 70–80 гг. XX века, привело к увеличению площади лугово-кустарниковых сообществ постпирогенного происхождения, преимущественно представленных ивой козьей и малиной боярышниковидной (*Rubus crataegifolius*).

Особенностью островных территорий является отсутствие многих обычных для материка видов диких прокормителей иксодовых клещей. На о. Путятина зарегистрированы: *Vulpes vulpes* Limxams, 1758 (лисица), *Erinaceus amurensis* Schrenk, 1859 (амурский еж), *Apodemus agrarius* Pallas, 1771 (полевая мышь), *Microtus fortis* Buchner, 1889 (дальневосточная полевка), *Rattus norvegicus* Berkenhout, 1769 (серая крыса), *Crocidura suaveolens* Pallas, 1811 (малая белозубка) (Шереметьев, 2001). Из прокормителей клещей, связанных с деятельностью человека, на острове присутствуют домашние и сельскохозяйственные животные.

Видовую принадлежность клещей определяли по морфологическим признакам (Померанцев, 1950; Филиппова, 1977, 1997) с использованием стереомикроскопов в отраженном свете (увеличение $\times 80$, МС-2 «Биомед» и $\times 84$, МБС-10, ЛОМО, Россия).

Сравнение фаунистических структур комплексов видов иксодид, обитавших ранее (Колонин, 1986), с современным комплексом проведено по показателю процентного сходства и индексу Пиелу, который также известен как показатель выравненности Шеннона (Уиттекер, 1980). Границы 95% доверительного интервала возможной изменчивости встречаемости отдельных видов в сборах клещей рассчитаны с применением F распределения (Животовский, 1991). Все расчеты выполнены в компьютерной программе Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

За время обследования (17.05–21.05.2021 г.) на о. Путятина собраны (в порядке убывания): *D. silvarum* (112 самок, 50 самцов), *H. concinna* (58 самок, 60 самцов), *I. persulcatus* (27 самок, 20 самцов, 9 нимф), *H. japonica* (7 самок, 7 самцов), *Ixodes pavlovskiyi pavlovskiyi* Pomerantzev, 1946 (4 самки) (табл. 2). Всего 354 особи. Таким образом, на острове наблюдается эколого-фаунистический комплекс видов иксодид, который характерен для окрестностей населенных пунктов и формируется под влиянием человека (Беликова, 1969).

Наибольший индекс обилия (ИО) клещей выявлен на маршрутах № 1 и 10 (табл. 1, рис. 1б). Первый из них проходил непосредственно по окраине пос. Путятин и в районе кладбища (6.0 особей на флаго–час); второй маршрут – по склону вдоль западного берега оз. Гусиное через дубово-мелколиственный лес и ольхово-березовые колки (7.5 особей флаго–час). Т. е. оба маршрута находятся в местах, часто посещаемых местным населением и туристами. На остальных обследованных территориях о. Путятина ИО клещей значительно ниже. Отметим, что ИО клещей на о. Путятина ниже не только среднегололетнего показателя на материке, но и на самом большом

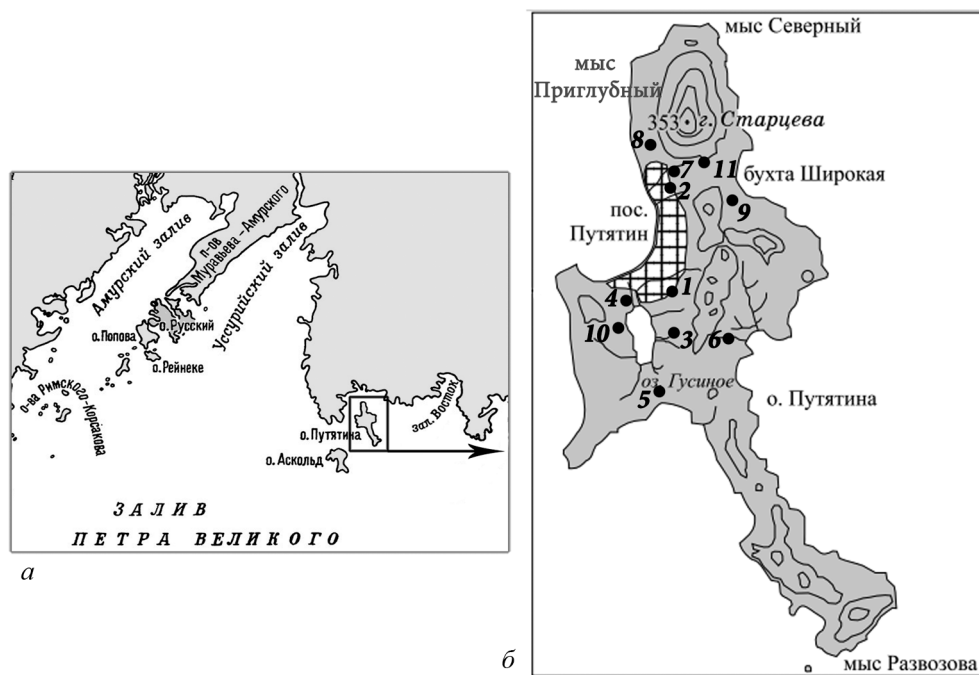


Рисунок 1. Картограмма района проведенных исследований: *а* – расположение о. Путятина в заливе Петра Великого, *б* – места сбора иксодовых клещей на о. Путятина. Номера точек сбора на картограмме о. Путятина соответствуют номерам, приведенным в табл. 1. Штриховкой показана зона наиболее полного обследования.

Figure 1. Figure. Scheme of the location of Putyatina Island in Peter the Great Bay (*a*) and the collecting sites of ixodid ticks in its territory (*b*). The numbers of collecting sites in the map of Putyatina Island are given in Table. 1. The shaded area is the area of the most complete examination.

в Приморье о. Русский и на относительно небольшом о. Рейнеке (Никитин и др., 2018; Гордейко, 2019).

Таблица 1. Описание точек сбора иксодовых клещей на о. Путятина

Table 1. Description of collecting sites of ixodid ticks in Putyatina Island

Номера точек маршрутов, приведенных на картосхеме острова (рис. 1б)	Наименование исследуемой локации	Географические координаты середины маршрута сбора клещей (с.ш., в.д.)	Собрано клещей / число клещей на флаго-час
1	Поселок Путятин: ул. Арсеньева, ул. Озерная, район кладбища	42.858054°, 132.420642°	125 / 6.0
2	Окраина пос. Путятин (ул. Набережная)	42.876452°, 132.417007°	32 / 1.5
3, 4	Окрестности оз. Гусиное	42.851747°, 132.421356°	43 / 1.3
		42.857723°, 132.409078°	
5	Окрестности бухты Ступени	42.840354°, 132.420052°	4 / 1.0
6	Окрестности бухты Петух	42.850500°, 132.433094°	5 / 1.0
7	Подножье сопки Старцева (южный склон)	42.879384°, 132.418641°	12 / 3.0
8	Подножье сопки Старцева (западный склон)	42.8885308°, 132.412903°	18 / 3.0
9	Окрестности бухты Широкая	42.875576°, 132.434159°	5 / 1.0
10	Склон вдоль западного берега оз. Гусиное	42.852749°, 132.406840°	105 / 7.5
11	Подножье сопки Старцева (юго-восточный склон)	42.881780°, 132.426119°	5 / 0.3

Данные проведенного обследования о. Путятина подтверждают малую распространенность на нем клещей из рода *Ixodes* (табл. 2). Вместе с тем, если ранее территория этого острова – единственная из изученных островов Приморья – характеризовалась монодоминантным типом населения, то теперь и на о. Путятина подтверждено наличие бидоминантного дермаценторно-геофизалисного комплекса видов: *D. silvarum* 45.8% и *H. concinna* 33.3%. По сравнению с описаниями, сделанными ранее (Худяков, 1968; Колонин, 1986), на острове исчез *H. longicornis* (не выявлен среди 354 клещей), зато резко возросла встречаемость *D. silvarum* (с 0.4 до 45.8%), в меньшей степени возросла встречаемость *I. persulcatus*, впервые выявлен *I. pavlovskyi*.

Исчезновение *H. longicornis*, вероятно, обусловлено истреблением браконьерами на о. Путятина пятнистого оленя, встречавшегося здесь до начала–середины 90-х годов XX столетия. Несмотря на достаточно широкий круг прокормителей у этого

вида клещей (Белов и др., 2019), ряд авторов особую роль отводят пятнистому оленю (Беликова, 1969; Колонин, 1986; Филиппова, 1997). Отмеченный характер изменения фаунистического комплекса населения иксодид немаловажен по двум причинам. Первое, в последнее время эпидемиологическое значение *H. longicornis* рассматривается как чрезвычайно высокое, особенно в соседних Китае, Южной Корее и Японии (Андаев и др., 2021; Zhao et al., 2021). Второе, в 2021 г. в южной части о. Путятина вновь создано частное оленеводческое хозяйство, куда завезены пятнистые олени. Не исключено, что после появления оленей структура видов населения клещей на о. Путятина вновь обогатится *H. longicornis*, и будет важно оценить особенности его расселения по территории острова и вероятный характер связанного с этим эпидемиологического риска.

Таблица 2. Сравнение встречаемости видов иксодовых клещей при сборах с растительности на о. Путятина: 27.05–29.05.1983 г. (Колонин, 1986) и 17.05–20.05.2021 г.

Table 2. Comparison of the occurrence of ixodid tick species in Putyatín Island in collections of May 27–May 29, 1983 (Kolonin, 1986) and our collections of May 17–20, 2021

Вид клещей	Число особей	Доля от суммы особей, %	Границы 95% доверительного интервала изменения доли вида
Сбор 1983 г.			
<i>I. persulcatus</i>	12	4.7	2.8–8.3
<i>H. japonica</i>	28	10.9	8.0–15.1
<i>H. concinna</i>	202	78.6	78.3–78.7
<i>H. longicornis</i>	14	5.4	3.5–9.0
<i>D. silvarum</i>	1	0.4	0–13.2
Сумма	257	100	-
Индекс Пиелу		0.47	
Сбор 1921 г.			
<i>I. persulcatus</i>	56	15.8	15.6–16.1
<i>I. pavlovskyi</i>	4	1.1	0.4–4.0
<i>H. japonica</i>	14	4.0	2.5–6.6
<i>H. concinna</i>	118	33.3	33.2–33.5
<i>D. silvarum</i>	162	45.8	45.6–45.9
Сумма	354	100	-
Индекс Пиелу		0.71	
Значение показателя процентного сходства между двумя сборами		42.3	

Менее понятна причина роста встречаемости *D. silvarum* на территории острова (табл. 2). По имеющимся данным он всегда был на острове малочисленным (Худяков, 1968; Колонин, 1986). Возможно, повышение обилия вида стало следствием значительного роста числа заброшенных и зарастающих участков земли, возникших в результате сокращения населения поселка в 90-е годы XX века и вывода с его территории воинских частей. Такие локации в настоящее время являются местами постоянного самовыпаса скота, что, по нашим наблюдениям, обычно приводит к увеличению обилия *D. silvarum*. В подтверждение этого предположения отметим, что 100 особей этого вида из 162 (61.7%) собрано непосредственно вблизи поселка: на маршрутах № 1, 2, 4, 7 (рис. 1б). Подобный тип населения иксодид на территории Приморья Беликова рассматривает как целиком поддерживаемый деятельностью человека (Беликова, 1969).

Высокое видовое разнообразие, формирование би- и полидоминантных типов населения клещей (табл. 2) характерны и для других островов Приморья (Гордейко, 2019). Причиной этого могут быть особенности растительных формаций островных территорий в Японском море. Так, по данным Гуреминной (2005), «Характерными чертами растительности островов в настоящее время являются фрагментарность («миниатюрность») сообществ, высокая гетерогенность и пестрота видового состава ...», которые обусловлены расчленённостью рельефа, различиями в крутизне и направлении склонов, близостью моря, разнообразием почв «... создают на небольших пространствах разнообразные условия местообитания» (с. 95). И далее: «Влияние климата и почвы усугубляется деятельностью человека и в результате создаются очень пестрые разнообразные насаждения» (с. 112).

Именно антропогенное преобразование территорий, прилегающих к ряду населенных пунктов Западной Сибири, исследователи рассматривают как одну из возможных причин расширения ареала *I. pavlovskyi*, что привело к появлению локальных бидоминантных типов населения этого вида с таежным клещом и поливекторности природных очагов трансмиссивных инфекций (Ливанова и др., 2011; Романенко, 2011; Малькова и др., 2012; Якименко и др., 2013). Таким образом, причина формирования би- или полидоминантных типов населения иксодовых клещей связана с гетерогенностью среды их обитания.

Считается, что величина индекса Пиела характеризует благоприятность условий обитания видов (Сообщества и популяции ..., 2010). В случае, когда этот показатель находится в границах от 0.50 до 0.79, виды имеют неравномерное распределение и для большинства из них характерно относительно угнетенное существование. Если индекс Пиелу < 0.5 – условия неблагоприятны для всех видов, кроме доминанта. Согласно полученным данным (табл. 2), значение индекса Пиелу увеличивается, следовательно, условия обитания на о. Путятина в современный период становятся более выравненными и благоприятными для сосуществования разных видов иксодовых клещей.

Величина процентного сходства видового состава клещей из двух сборов, проведенных с территории одного острова с 40-летним разрывом, составила около 42% (табл. 2). Значение этого показателя между отдельными сборами иксодид с одних

и тех же территорий на материке колеблется от 69 до 94%, а на о. Русский составило 88% (Гордейко, 2019), т.е. было значительно большим. Однако во всех этих случаях период времени между повторными наблюдениями был около трех лет.

Таким образом, в настоящее время на о. Путятина выявлен бидоминатный гемафизалисно-дермаценторный тип населения иксодовых клещей с низким ИО для каждого представителя семейства. Следовательно, эпидемиологический риск для жителей острова и туристов по инфекциям, передающимся клещами, невысок и, как и на других островах с таким видовым составом населения, преимущественно связан с клещевыми риккетсиозами (Никитин и др., 2018). Для более точной оценки эпизоотологического и эпидемиологического потенциалов островной фауны иксодид собранные клещи переданы в специализированную лабораторию для изучения их инфицированности патогенными для человека возбудителями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алисов Б.П. 1956. Климат СССР. М., Издательство Московского университета, 127 с. [Alisov B.P. 1956. Climate of the USSR. Moscow, Moscow University Publishing House, 127 pp. (In Russian)].
- Алифанов В.И., Богданов И.И., Нецкий Г.И., Мальков Г.Б. 1973. Типы населения иксодовых клещей (Ixodidae Murr.) и их зараженность возбудителями природноочаговых болезней на территории Западной Сибири. Эпидемиологическая география клещевого энцефалита, Омской геморрагической лихорадки и клещевого риккетсиоза Азии в Западной Сибири (вопросы инфекционной патологии). Омск, Изд-во Омский научно-исследовательский институт природноочаговых инфекций, 15–26. [Alifanov V.I., Bogdanov I.I., Netskii G.I., Malkov G.B. 1973. Population types of ixodid ticks (Ixodidae Murr.) and their infestation with naturofocal disease agents in West Siberia. Epidemiological geography of tick-borne encephalitis, Omsk hemorrhagic fever and tick-borne rickettsiosis in Asia in Western Siberia (issues of infectious pathology). Omsk, Izdatelstvo Omskii nauchno-issledovatel'skii Institute prirodnoochagovykh infektsii 15–26. (In Russian)].
- Андаев Е.И., Адельшин Р.В., Балахонов С.В. 2021. Тяжелая лихорадка с тромбоцитопеническим синдромом: современная эпидемиологическая ситуация. Эпидемиология и Вакцинопрофилактика 20 (4): 114–122. DOI: <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-114-122> [Andaev E.I., Adelshin R.V., Balakhonov S.V. 2021. Severe Fever with Thrombocytopenic Syndrome: Current Epidemiological Situation. Epidemiologiya i vaksinopriifilaktika 20 (4): 114–122. DOI: <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-4-114-122> (In Russian)].
- Беликова Н.П. 1969. Основные эколого-фаунистические комплексы иксодид, поддерживающие существование природных очагов инфекций в Приморском крае. Медицинская паразитология и паразитарные болезни 4: 401–405. [Belikova N.P. 1969. The main ecological and faunal complexes of Ixodid ticks supporting the existence of natural foci of infections in Primorsky Territory. Meditsinsaya parazitologiya i parazitarnye bolezni 4: 401–405. (In Russian)].
- Белов Ю.А., Москвина Т.В., Щелканов Е.М., Бурухина Е.Г., Волков Ю.Г., Попов И.А., Какарека Н.Н., Галкина И.В., Панкратов Д.В., Суворый А.Л., Щелканов М.Ю. 2019. К вопросу о северной границе ареала и хозяевах клеща *Haemaphysalis longicornis* (Acari: Ixodidae) в Приморском крае. В кн.: Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова 30: 177–182. [Belov Yu.A., Moskvina T.V., Shchelkanov E.M., Burukhina E.G., Volkov Yu.G., Popov I.A., Kakareka N.N., Galkina I.V., Pankratov D.V., Surovyi A.L., Shchelkanov M.Yu. 2019. About the northern boundary of distribution and the host species of the ticks *Haemaphysalis longicornis* (Acari: Ixodidae) in Primorsky Territory. A.I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings 30: 177–182. (In Russian)]. <https://doi.org/10.25221/kurentzov.30.16> <http://zoobank.org/References/6E48FF36-C541-4034-A8D6-049179C7C0CF>

- Болотин Е.И. 1980. Эколого-фаунистический обзор иксодовых клещей Приморского края. Владивосток, Деп. в ВИНТИ 22.04.80, № 1906. [Bolotin E.I. 1980. Ecological and faunistic review of ixodid ticks in Primorsky Territory. Vladivostok, Deposited at VINITI on April 22, 1980, № 1906. (In Russian)].
- 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). Abstract of the dissertation of the candidate of biological Sciences. 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): Dissertation for the degree of Candidate of Geographical Sciences. Vladivostok, 185 pp. (In Russian)].
- Животовский Л.А. 1991. Популяционная биометрия. М., Наука, 271 с. [Zhivotovskiy L.A. 1991. Population biometry. Moscow, Nauka, 271 pp. (In Russian)].
- Колесников Б.П. 1961. Растительность. Дальний Восток: физико-географическая характеристика. М., Изд-во АН СССР, 182–245. [Kolesnikov B.P. 1961. Vegetation. Far East: physical and geographical characteristics. Moscow, Izdatelstvo Akademii nauk SSSR, 182–245. (In Russian)].
- Колонин Г.В. 1986. Материалы по фауне иксодовых клещей юга Приморского края. Паразитология 20 (1): 15–18. [Kolonin G.V. 1986. Materials on the fauna of ixodid ticks from the south of Primorye Territory. Parazitologiya 20 (1): 15–18. (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 Territory: virological and environmental and 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. Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii 97 (2): 150–158. (In Russian)]. DOI: <https://doi.org/10.36233/0372-9311-2020-97-2-150-158>
- Ливанова Н.Н., Ливанов С.Г., Панов В.В. 2011. Особенности распределения клещей *Ixodes persulcatus* и *Ixodes pavlovskyi* на границе лесной и лесостепной зон Приобья. Паразитология 45 (2): 94–103. [Livanova N.N., Livanov S.G., Panov V.V. 2011. Characteristics of the distribution of ticks *Ixodes persulcatus* and *Ixodes pavlovskyi* at the border between the forest and forest-steppe zones in the territory near Ob river. Parazitologiya 45 (2): 94–103. (In Russian)].
- Лящевская М.С., Киселёва А. Г., Родникова И.М., Пшеничникова Н.Ф., Ганзей К.С. 2014. Развитие почвенно-растительного покрова острова Путятин в позднем голоцене (Японское море). География и природные ресурсы 1: 124–133. [Lyashevskaya M.S., Kiseleva A.G., Rodnikova I.M., Pshenichnikova N.F., Ganzey K.S. 2014. Soil-vegetation cover development in Putyatin Island in the Late Holocene (Sea of Japan). Geografiya i prirodnye resursy 1: 124–133. (In Russian)].
- Лящевская М.С. 2016. Ландшафтно-климатические изменения на островах залива Петра Великого (Японское море) за последние 20 000 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. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya 11(2): 372–379. (In Russian)].
- Малькова М.Г., Якименко В.В., Танцев А.К. 2012. Изменение границ ареалов пастбищных иксодовых клещей рода *Ixodes* Latr., 1795 (Parasitiformes, Ixodidae) на территории Западной Сибири. Паразитология 46 (5): 369–383. [Malkova M.G., Yakimenko V.V., Tancev A.K. 2012. Changes in the ranges of pasture

- ixodid ticks of the genus *Ixodes* Latr., 1795 (Parasitiformes, Ixodinae) in Western Siberia. *Parazitologiya* 46 (5): 369–383. (In Russian)].
- Никитин А.Я., Морозов И.М., Андаев Е.И., Алленов А.В., Сидорова Е.А., Яковчич 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). *Medtsinsaya parazitologiya i parazitarnye bolezni* 1: 48–52. (In Russian)].
- Померанцев Б.И. 1950. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР. Паукообразные. М., Л., Изд-во АН СССР, 4 (2): 224 с. [Pomerancev B.I. 1950. Ixodid ticks (Ixodidae). Fauna of the USSR. Arachnoidea. Moscow–Leningrad, Nauka, 4 (2): 224 pp. (In Russian)].
- Романенко В.Н. 2011. Многолетняя динамика численности и видового состава иксодовых клещей (Ixodidae) на антропогенно нарушенных и естественных территориях. *Паразитология* 45 (5): 384–391. [Romanenko V.N. 2011. Long-term dynamics of abundance and species composition of ixodid ticks (Ixodidae) in anthropogenically disturbed and natural areas. *Parasitology* 45 (5): 384–391. (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 Association of Scientific Publications, 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 p. (In Russian)]. (Whittaker R.H. 1975. Communities and Ecosystems. 2nd Revised Edition. New-York, Macmillan Publishing Co, 385 p.).
- Филиппова Н.А. 1977. Иксодовые клещи. Подсемейство Ixodinae. Фауна СССР. Паукообразные. Л., Наука, 4 (4): 396 с. [Filippova N.A. 1977. Ixodid ticks. Subfamily Ixodinae. Fauna of the USSR. Arachnoidea. Leningrad, Nauka, 4 (4): 396 pp. (In Russian)].
- Филиппова Н.А. 1997. Иксодовые клещи подсем. Amblyominae. Фауна России и сопредельных стран. Паукообразные. СПб., Наука, 436 с. [Filippova N.A. Ixodid ticks of the subfamily Amblyominae. Fauna of Russia and bordering countries. Arachnidae. SPb., Nauka, 436 pp.].
- Худяков И.С. 1968. К материалам по изучению иксодовых клещей в южном Приморье Дальнего Востока и на островах Японского моря. *Известия Иркутского государственного научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока* 27: 323–331. [Khudyakov I.S. 1968. To the materials on the study of ixodid ticks in the southern Primorye of the Far East and in the islands of the Sea of Japan. *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo naucho-issledovatel'skogo protivochumnogo institute Sibiri i Dalnego Vostoka* 27: 323–331. (In Russian)].
- Шереметьев И.С. 2001. Наземные млекопитающие островов залива Петра Великого (Японское море). Дис. ... канд. биол. наук. Владивосток, 148 с. [Sheremetiev I.S. 2001. Terrestrial mammals of the Islands of Peter the Great Bay (Sea of Japan). Dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences. Vladivostok, 148 pp. [(In Russian)].
- Якименко В.В., Малькова М.Г., Шпынов С.Н. 2013. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования. Омск, Изд-во ООО ИЦ «Омский научный вестник», 240 с. [Yakimenko V.V., Malkova M.G., Shpynov S.N. 2013. Ixodid ticks of Western Siberia: fauna, ecology, main research methods. Omsk, Publishing house of LLC IC "Omsk scientific Bulletin", 240 pp. (in Russian)].
- Zhao G.-P., Wang Y.-X., Fan Z.-W., Ji Y., Liu M.-J., Zhang W.-H., Li X.-L., Zhou S.-X., Li H., Liang S., Liu W., Yang Y., Fang L.-Q. 2021. Mapping ticks and tick-borne pathogens in China. *Nature Communications* 12 (1075): 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21375-1> www.nature.com/naturecommunications

ECOLOGICAL-FAUNISTIC COMPLEX
OF IXODID TICK SPECIES (PARASITIFORMES, IXODIDAE)
IN PUTYATIN ISLAND (PRIMORSKY TERRITORY)

T. V. Zvereva, A. Ya. Nikitin, N. S. Solodkaya,
Yu. A. Verzhutskaya, N. S. Gordeyko, S. V. Balakhonov

Keywords: Ixodid ticks, Primorye Islands, species diversity

SUMMARY

Ixodid ticks communities in Primorsky Territory are characterized by a significant diversity of species. The species richness of the family is more completely manifested in the islands of Primorye than in the mainland. Bi- and polydominant ixodid communities are observed only in islands. Monodominant tick community was, however observed only in Putyatín Island of the eight islands surveyed in 1982–1983; the goal of the present work is to describe contemporary structure of hemipopulations of adult ixodid ticks in Putyatín Island. Ticks were collected from vegetation by flagging in May 17–21, 2021 at different locations in the island. The following species have been recorded in the island (in descending order of abundance): *Dermacentor silvarum* Olenev, 1932, *Haemaphysalis concinna* Koch, 1844, *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930, *H. japonica douglasi* Nuttall et Warburton, 1915, *I. pavlovskiyi pavlovskiyi* Pomerantzev, 1946. In total, 354 individuals of ixodid ticks were collected. A low index of tick abundance was revealed. As a result of survey work in Putyatín Island in 2021, *H. longicornis* Neumann, 1901 was not found, *I. pavlovskiyi* was registered for the first time, the abundance of *D. silvarum* increased significantly, and the abundance of *I. persulcatus* increased to a lesser extent. Possible causes of changes in the structure of ixodid tick communities are discussed. It has been established that bidominant complex of ixodid tick species is currently observed on Putyatín Island (*D. silvarum* 45.8% и *H. concinna* 33.3%), as well as in other islands of Primorsky Territory.