

УДК 595.421 (470.22)

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARI: IXODIDAE) НА ОСТРОВАХ КИЖСКОГО АРХИПЕЛАГА

С. В. Бугмырин<sup>1</sup>, Л. А. Беспятова<sup>1</sup>, Р. С. Мартьянов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт биологии Карельского научного центра РАН

<sup>2</sup> Музей-заповедник «Кижы»

Получены данные о численности и распространении иксодовых клещей на островах Кижского архипелага. Сбор иксодовых клещей проводился по стандартной методике с растительности на флаг в мае–июне 2007–2009, 2012, 2013 гг. на 27 островах и материковой части Кижского архипелага. Отработано 99,4 флаго-км, собрано 825 экз. клещей. В сборах были отмечены два вида иксодовых клещей: *Ixodes persulcatus* Schulze 1930 – 824 экз. и *Ixodes ricinus* (Linnaeus 1758) – 1 экз. Средняя численность *I. persulcatus* на территории архипелага в разные годы варьировала от 5,9 до 23,5 экз. на флаго-км. Широкое распространение и значительное преобладание в сборах *I. persulcatus* по сравнению с *I. ricinus* вписывается в общую ситуацию, которая наблюдается в последние годы в Карелии. Различия в относительной численности иксодовых клещей на разных островах определяются их биотопическими особенностями.

К л ю ч е в ы е с л о в а : иксодовые клещи, *Ixodes persulcatus*, *Ixodes ricinus*, острова, Кижы, Россия.

### S. V. Bugmyrin, L. A. Bespyatova, R. S. Mart'yanov. DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF TICKS (ACARI: IXODIDAE) ON THE ISLANDS OF KIZHI ARCHIPELAGO

Data on the distribution and abundance of ticks on islands of the Kizhi skerries are presented. Questing ticks were sampled during field surveys in May–June 2007–2009, 2012, 2013 by flagging from vegetation on 27 Kizhi archipelago islands and the mainland. A total of 99.4 flag-km were sampled and 825 ticks were collected. The samples contained two tick species: *Ixodes persulcatus* Schulze 1930 (824 spm.) and *Ixodes ricinus* (Linnaeus 1758) (1 spm.). Mean density of *I. persulcatus* in the study area varied among years from 5.9 to 23.5 ticks per flag-km. The wide distribution and predominance of *I. persulcatus* in the samples agreed with the overall situation observed lately in Karelia. The abundance of ticks on different islands is determined by their habitat characteristics.

К e y w o r d s : ticks, *Ixodes persulcatus*, *Ixodes ricinus*, islands, Kizhi, Russia.

#### Введение

Иксодовые клещи – высокоспециализированные эктопаразиты и переносчики различных трансмиссивных инфекций. Наиболее тяжелыми

заболеваниями человека, распространяемыми в Карелии иксодовыми клещами, являются клещевой весенне-летний энцефалит и иксодовые клещевые боррелиозы. В настоящее время существенные изменения мест обитания клещей и их

прокормителей, обусловленные в первую очередь рубкой лесов, осушением болот, дачным строительством, приводят к изменению границ природных очагов и, как следствие, нарастанию эпидемиологической напряженности.

Заонежский п-ов и прилегающие к нему острова Кижского архипелага относятся к Заонежскому сельговому району [Бискэ, 1959]. Доминирование сельгового рельефа юго-западной экспозиции способствует накоплению большого количества тепла в приземном слое воздуха и на поверхности почвы. В лесах хорошо развиты травяной покров и лесная подстилка, что создает благоприятные условия для обитания иксодовых клещей. Первые исследования, проведенные на Кижском архипелаге в 1970-х годах, выявили высокую численность иксодовых клещей. В учетах на флаг преобладал *Ixodes persulcatus*, который был широко распространен по всему архипелагу с плотностью популяции 10–26 экз. на единицу учета. *I. ricinus* отмечался только на юге архипелага, где его численность была в два раза ниже [Бобровских, 1989]. Исследования, проводимые главным образом в центральных и западных районах Карелии, выявили значительные изменения численности и распространения иксодовых клещей. Показано, что основные многолетние тренды связаны с ростом численности и расширением ареала *I. persulcatus* и снижением численности *I. ricinus* [Bespyatova et al., 2006; Бугмырин и др., 2013; Bugmyrin et al., 2013].

Целью настоящего исследования стало изучение распространения иксодовых клещей на островах и материковой части Кижского архипелага.

## Материалы и методы

Сбор иксодовых клещей проводился в конце мая – начале июня 2007–2009, 2012 и 2013 гг. на 27 островах (рис. 1) и материковой части Кижского архипелага по стандартной методике с растительности на флаг [Беспятова, Бугмырин, 2012]. Относительная численность клещей пересчитывалась на один флажок-километр (фл.-км). Отработано 99,4 фл.-км, собрано 825 экз. иксодовых клещей.

Для наглядности представления результатов все линии разнесены по географическому принципу по трем группам: север, центральная часть и юг архипелага (табл.). По занимаемой площади острова разделили на три условных класса: малые – площадь острова менее 5 га (10 маршрутных линий), средние – до 100 га (12 линий) и крупные – свыше 100 га и материк (10 линий). Математическая обработка результатов выполнена в программе Microsoft Office Excel 2007.

В большинстве случаев на островах проводились разовые учеты иксодовых клещей. Для оценки межгодовых изменений численности иксодовых клещей были выбраны пять контрольных маршрутов, проходящие в типичных для клещей биотопах (мелколиственные и смешанные леса) и расположенные на трех островах (Большой Клименецкий, Волкостров, Киж) и материке (см. рис. 1, точки 5–8, 18). Учеты на этих линиях выполнялись в каждый год исследования. Видовое определение клещей проведено по морфологическим признакам согласно Н. А. Филипповой [1977], без изготовления постоянных препаратов, под стереоскопическим микроскопом (x16).

Данные по южной Карелии (среднетаежная подзона) получены в результате сборов иксодовых клещей с растительности на флаг в конце мая – начале июня 2006–2013 гг. на 8 контрольных линиях в районе научного стационара ИБ КарНЦ РАН (Республика Карелия, Кондопожский р-н, N62°03.414; E33°54.56).

Исследования выполнены с использованием оборудования Центра коллективного пользования научным оборудованием ИБ КарНЦ РАН.

## Результаты

В сборах были отмечены два вида иксодовых клещей подсем. Ixodinae: *Ixodes (Ixodes) persulcatus* Schulze 1930 – 824 экз. и *Ixodes (Ixodes) ricinus* (Linnaeus 1758) – 1 экз. Единственная самка *I. ricinus* собрана в 2012 г. в окрестности д. Подъельники.

По данным контрольных линий, средняя численность *I. persulcatus* на территории архипелага в разные годы варьировала от 5,9 до 23,5 экз. на фл.-км (рис. 2). Самая высокая численность наблюдалась в 2009, самая низкая – в 2013 году. По сравнению с южной Карелией относительная численность иксодовых клещей в исследуемом районе ниже (см. рис. 2), значимые ( $p \leq 0,05$ ) различия средних значений получены для 2007 и 2013 гг. В 2010 и 2011 гг., в период пика численности иксодовых клещей в Карелии, учеты в районе Кижского архипелага не проводились.

Из 13 линий, пройденных на севере архипелага, клещи не были обнаружены на о. Рогачев и в окрестности д. Носоновщина (о. Волкостров). В обоих случаях это были открытые станции (разнотравные луга), не являющиеся оптимальными для развития иксодовых клещей. Наиболее высокая численность клещей отмечена на островах Волкостров, Долгий и на материке в д. Подъельники (см. табл.). В центральной части архипелага

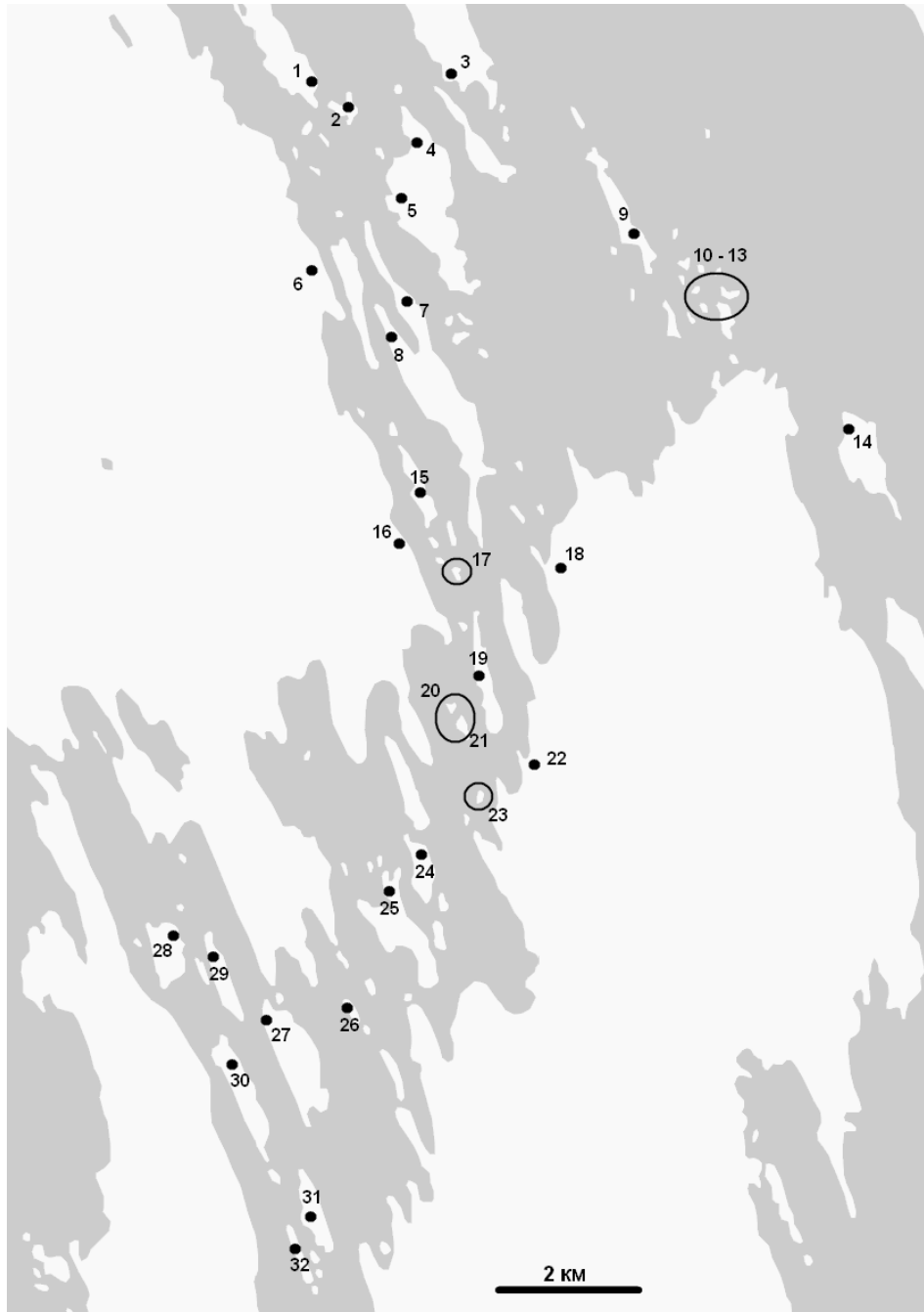


Рис. 1. Карта-схема Кижского архипелага; точками отмечены места сбора иксодовых клещей (обозначение точек в табл.)

на большинстве линий численность иксодовых клещей была невысокой (см. табл.), за исключением маршрутов на о. Большой Клименецкий (д. Воробы) и о. Северный Олений (22,6 и 21,2 экз. на фл.-км соответственно), где разнотравные лиственные (липняки, осинники) и смешанные леса с развитой подстилкой создают благоприятные условия для развития иксодовых клещей. На юге архипелага высокая численность клещей отмечена на о. Ерницкий (20) и о. Людской (14 экз. на

фл.-км), основные биотопы, где встречались клещи, – вторичные разреженные смешанные разнотравные леса.

Средняя численность иксодовых клещей на малых островах составила  $2,8 \pm 0,7$  (дисперсия  $\sigma^2 = 4,7$ ) экз. на фл.-км, на средних –  $6,7 \pm 1,9$  ( $\sigma^2 = 44$ ) экз. на фл.-км, на крупных островах и материке –  $9,5 \pm 2,8$  ( $\sigma^2 = 79$ ) экз. на фл.-км. Значимые различия ( $p \leq 0,05$ ) получены при сравнении средней численности клещей на малых и крупных островах.

Численность иксодовых клещей (*Ixodes persulcatus*) в районе Кижского архипелага

№ на карте	остров	S, га	флаго-км	N кл.	клещей на фл.-км
<i>Север архипелага</i>					
1	о. Еглов	97	4,1	32	7,8
2	о. Рогачев	4	2	0	< 0,5**
3	о. Шуневский	300	1,9	10	5,3
4	о. Волкостров (д. Носоновщина)	198	1,4	0	< 0,7**
5	о. Волкостров	198	10,5	203	19,3
6	д. Подъельники (материк)		10	147*	14,7
7	о. Кижы (северо-восток)	203	5,9	10	1,7
8	о. Кижы (северо-запад)	203	6,9	68	9,8
9	о. Долгий	43	1,2	19	15,8
10	о. Липовый	2	1,4	8	5,7
11	о. Березовый	2	0,8	4	5
12	о. Сато	2,4	1	1	1
13	о. Яблонь	3,9	1,4	6	4,3
<i>Центральная часть архипелага</i>					
14	о. Северный Олений	74	1,6	34	21,2
15	о. Мальковец	26	10,7	49	4,6
16	д. Жарниково (материк)		3,7	14	3,8
17	о-ва Лычные	2	1,4	0	< 0,7**
18	о. Большой Клименецкий (д. Воробыи)		6,5	147	22,6
19	о. Керкостров	36	1,7	1	0,6
20	о. Малый Ламбачи	2	1,2	1	0,8
21	о. Большой Ламбачи	2,5	1,8	5	2,8
22	о. Большой Клименецкий (д. Корба)		2,9	4	1,4
23	о. Грыз	2,5	2	11	5,5
<i>Юг архипелага</i>					
24	о. Карельский	32	2	2	1,0
25	о. Букольников	65	3,3	2	0,6
27	о. Ерницкий	102	1,1	22	20
28	о. Колгостров	49	1,2	6	5
29	о. Мяль	31	2,2	13	6
30	о. Малый Леликовский	57	3	9	3
31	о. Людской	40	1,4	20	14
32	о. Куйвохта	15	1	5	5

Примечание. \* – 146 *I. persulcatus* и 1 *I. ricinus*; \*\* – клещей не выявлено при данном количестве обработанных флаго-км.

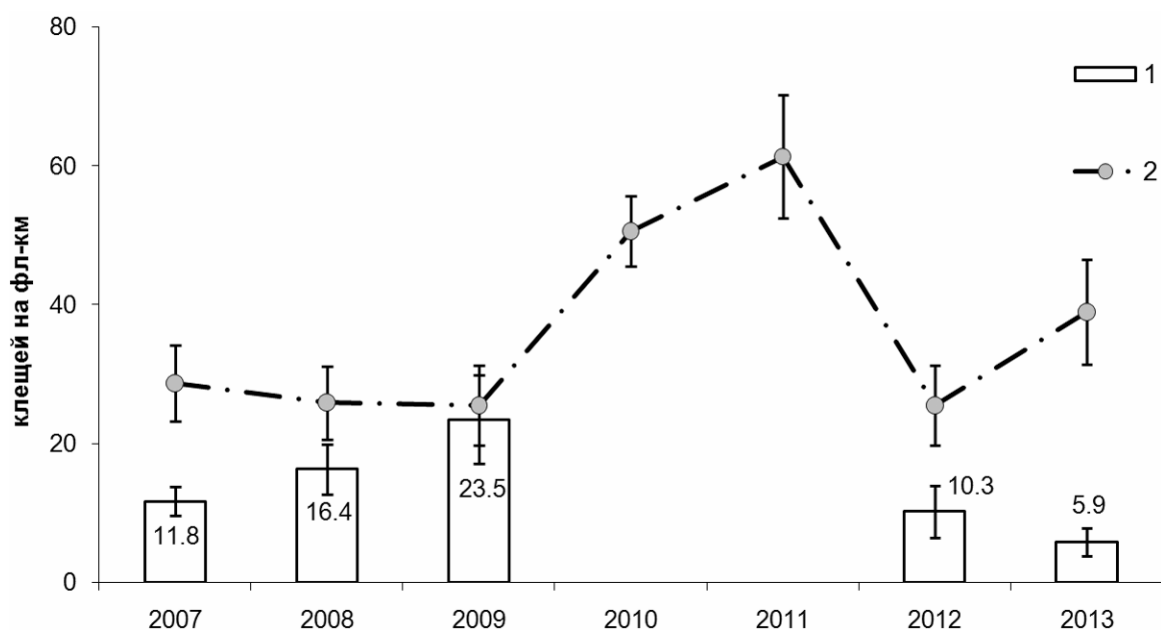


Рис. 2. Средняя численность иксодовых клещей по данным контрольных линий в районе Кижского архипелага (1) и южной (N62°03.414; E33°54.56) Карелии (2)

## Обсуждение

По территории Карелии проходит северная граница распространения двух видов иксодовых клещей с пастбищным типом паразитизма – таежного *Ixodes persulcatus* и европейского лесного клеща *I. ricinus*. Несмотря на длительное сосуществование в пределах симпатрического ареала, у *I. persulcatus* и *I. ricinus* не сформировались морфологические преграды для межвидовых спариваний [Филиппова, 2002], они могут свободно скрещиваться и давать гибридное (стерильное) потомство [Балашов и др., 1998]. Возможно, в местах совместного обитания этот фактор будет ограничивать численность обоих или одного из двух видов клещей. Вместе с тем *I. persulcatus* и *I. ricinus* проявляют определенную биотопическую избирательность. В Карелии *I. persulcatus* приурочен к средне- и южнотаежным еловым формациям или их деревьям – вторичным мелколиственным лесам, а *I. ricinus* тяготеет к широколиственным или южнотаежным лесам, с большой долей листопадных пород [Лутта и др., 1953].

Леса Кижского архипелага представлены как среднетаежными, так и южнотаежными комплексами. Наличие островов с более благоприятными условиями для одного из двух видов иксодовых клещей (например, липовые разнотравные леса на западе архипелага для *I. ricinus*) и островная изолированность предполагают наличие здесь монопопуляций иксодовых клещей, как *I. ricinus*, так и *I. persulcatus*. В настоящее время примером проявления островной специфики фауны клещей могут служить данные по Финляндии, где на большей части территории распространены *I. ricinus*, а единственное место, где отмечается высокая численность *I. persulcatus*, – острова архипелага Коккола [Jääskeläinen et al., 2006].

В районе Кижского архипелага отмечен и таежный, и европейский лесной клещ. Вместе с тем численность первого вида (таежного клеща) значительно выше, чем второго. Широкое распространение и значительное преобладание в наших сборах *I. persulcatus* по сравнению с *I. ricinus* вписывается в общую ситуацию, которая наблюдается в последние годы в Карелии [Bugmyrin et al., 2013]. Ранее *I. ricinus* регулярно отмечался в районе Кижского архипелага, при этом на отдельных участках (о. Ерницкий) – с высокой численностью [Бобровских, 1989]. В настоящее время единственная находка этого вида в сборах на флаг сделана в районе д. Подъельники; помимо

этого единичные случаи встречаемости отмечены на домашних животных. Одной из причин снижения численности европейского клеща может быть сокращение поголовья крупного рогатого скота, основного прокормителя *I. ricinus*, а наличие широколиственных лесов, определяющих оптимальные микроклиматические условия для его развития, и островная изоляция, препятствующая межвидовым спариваниям *I. ricinus* и *I. persulcatus*, не стали решающими положительными факторами в поддержании численности этого вида на островах Кижского архипелага.

Как уже отмечалось, по своим ландшафтным и климатическим особенностям территория Кижского архипелага является благоприятной для обитания иксодовых клещей. По результатам наших исследований средняя многолетняя численность *Ixodes persulcatus* на контрольных маршрутах ниже, чем в среднетаежной подзоне Карелии (см. рис. 2). Исключение составляет только 2009 год, когда на островах зафиксирована самая высокая численность клещей, в то время как на модельном полигоне (Республика Карелия, Кондопожский р-н) этот год соответствовал периоду низкой численности *Ixodes persulcatus*. Все контрольные маршруты проложены на крупных островах (площадью более 100 га) и материке, поэтому островная изоляция не может определять наблюдаемые низкие значения численности таежного клеща в исследуемом районе.

Различия в относительной численности иксодовых клещей на островах в первую очередь определяются их биотопическими особенностями. В зависимости от типа биотопа относительная численность клещей варьирует от низких (луга о. Керкостров и о. Рогачев или хвойные леса островов Карельский и Букольников) до высоких значений (смешанные и лиственные разнотравные леса на о. С. Олений и о. Ерницкий). На островах, где преобладают открытые луговые станции, иксодовые клещи встречались преимущественно в небольших лиственных (Грыз, Радколье) или хвойных (М. Леликовский) куртинах. На острове Кижы наиболее благоприятные условия для развития клещей складываются на северо-западе острова, где в результате зарастания луга сформировался мелколиственный лес.

При сравнении трех групп островов (малых, средних и крупных) отмечено увеличение средней численности иксодовых клещей, при этом значительно возрастает и разброс данных внутри выборки (дисперсия). Все острова неоднородны по составу растительности,



определяющей микроклиматические условия для развития иксодовых клещей. Вместе с тем небольшой размер острова (местообитания) в определенный период может обуславливать низкую численность животных – прокормителей иксодовых клещей. Так, на небольших островах при наличии типичного «клещевого» биотопа низкая плотность популяции как мелких млекопитающих – хозяев личиночных фаз, так и средних и крупных млекопитающих – прокормителей взрослых фаз развития иксодовых клещей может выступать сдерживающим фактором роста численности клещей на данном острове. Поэтому при выраженной биотопической гетерогенности на небольших островах нами не выявлено высоких значений численности *I. persulcatus*. Размеры средних и крупных островов (более 100 га) не ограничивают численность иксодовых клещей, а основными факторами, формирующими разброс данных по их обилию, выступают биотопические характеристики на конкретном маршруте.

Таким образом, на территории Кижского архипелага отмечена типичная ситуация для Республики Карелия – широкое распространение и значительное преобладание в сборах иксодовых клещей *Ixodes persulcatus* по сравнению с *I. ricinus*. В целом более низкая численность *I. persulcatus* на территории архипелага относительно материковой части республики может быть следствием как островной специфики, так и ландшафтных особенностей исследуемого района, в частности сельскохозяйственной освоенности территории. Встречаемость и численность иксодовых клещей на разных островах определяются в первую очередь их биотопическими особенностями и согласуются с общими принципами биотопической приуроченности *I. persulcatus* в Карелии. Вместе с тем отсутствие очагов высокой численности на небольших островах, характеризующихся благоприятными условиями для развития клещей, может представлять интерес для дальнейших исследований с позиций островной биогеографии.

*Исследования выполнены в рамках многолетней программы музея-заповедника «Кижь»*

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

### **Бугмырин Сергей Владимирович**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт биологии Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: sbugmyr@mail.ru

*«Мониторинговые исследования природной среды Кижских шхер» и при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 8101.*

## Литература

Балашов Ю. С., Григорьева Л. А., Оливер Дж. Репродуктивная изоляция и межвидовая гибридизация иксодовых клещей группы *Ixodes ricinus* – *I. persulcatus* (Acarina, Ixodidae) // Энтомологическое обозрение. 1998. Т. 77, № 3. С. 713–722.

Беспятова Л. А., Бугмырин С. В. Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции). Учебно-методическое пособие. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2012. 100 с.

Бискэ Г. С. Четвертичные отложения и геоморфология Карелии. Петрозаводск. 1959. 270 с.

Бобровских Т. К. Иксодовые клещи Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. 1989. 85 с.

Бугмырин С. В., Назарова Л. Е., Беспятова Л. А., Иешко Е. П. К вопросу о северной границе распространения *Ixodes persulcatus* (Acari: Ixodidae) в Карелии // Известия РАН. Серия биологическая. 2013. № 2. С. 240–244.

Лутта А. С., Хейсин Е. М., Шульман Р. Е. К распространению и экологии иксодовых клещей в Карело-Финской ССР // Ученые записки Карело-Финского университета. 1953. Т. V, вып. 3. С. 57–86.

Филиппова Н. А. Иксодовые клещи подсем. Ixodinae. Л.: Наука, 1977. 396 с.

Филиппова Н. А. Место морфологического барьера в механизмах репродуктивной изоляции, действующих в областях симпатрии близкородственных видов *Ixodes persulcatus* – *I. pavlovskyi* и *I. persulcatus* – *I. ricinus* (Ixodidae) // Паразитология. 2002. Т. 36, № 6. С. 457–468.

Bespyatova L. A., Ieshko E. P., Ivanter E. V., Bugmyrin S. V. Long-term population dynamics of ixodid ticks and development of tick-borne encephalitis foci under conditions of the middle taiga subzone // Russian Journal of Ecology. 2006. Vol. 37, N 5. P. 325–329.

Bugmyrin S. V., Bespyatova L. A., Korotkov Y. S., Burenkova L. A., Belova O. A., Romanova L. Iu., Kozlovskaya L. I., Karganova G. G., Ieshko E. P. Distribution of *Ixodes ricinus* and *I. persulcatus* ticks in southern Karelia (Russia) // Ticks and Tick-borne Diseases. 2013. Vol. 4, N 1. P. 57–62.

Jääskeläinen A. E., Tikkaoski T., Uzcátegui N. Y., Alekseev A. N., Vaheri A., Vapalahti O. Siberian subtype tick-borne encephalitis virus, Finland // Emerging Infectious Diseases. 2006. Vol. 12, N 10. P. 1568–1571.

### **Bugmyrin, Sergey**

Institute of Biology, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,  
Karelia, Russia  
e-mail: sbugmyr@mail.ru

**Беспятова Любовь Алексеевна**

старший научный сотрудник, к. б. н.  
Институт биологии Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185910  
эл. почта: gamasina@mail.ru  
тел.: (8142) 762706

**Мартьянов Роман Сергеевич**

ведущий инженер  
Государственный историко-архитектурный  
и этнографический музей-заповедник «Кижы»  
пл. Кирова, 10а, Петрозаводск, Республика Карелия,  
Россия, 185000  
эл. почта: martjanov@kizhi.karelia.ru

**Bespyatova, Lyubov**

Institute of Biology, Karelian Research Centre,  
Russian Academy of Sciences  
11 Pushkinskaya St., 185910 Petrozavodsk,  
Karelia, Russia  
e-mail: gamasina@mail.ru  
tel.: (8142) 762706

**Mart'yanov, Roman**

Kizhi State Open Air Museum of History,  
Architecture and Ethnography  
10a Kirov Sq., 185000, Petrozavodsk,  
Karelia, Russia  
e-mail: martjanov@kizhi.karelia.ru