

УДК 576.895.42

**НАХОДКИ *IXODES RICINUS* (L., 1758) (ACARI, IXODINAE)
НА ОСТРОВЕ СРЕДНИЙ КЕРЕТСКОГО АРХИПЕЛАГА,
РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ, РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ**

© 2025 Е. П. Самойлова^{a, b, c, *}, Л. А. Григорьева^a, Т. Н. Осипова^c

^a Зоологический институт РАН,

Университетская наб., 1, Санкт-Петербург, 199034 Россия

^b Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова,
ул. Карбышева, 7, Санкт-Петербург, 194021 Россия

^c Санкт-Петербургский государственный университет, Институт Наук о Земле,
Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034 Россия

* e-mail: Ludmila.Grigoryeva@zin.ru

Поступила в редакцию 03.10.2025

После доработки 31.10.2025

Принята к публикации 02.11.2025

Описана находка 2 нимф и 3 взрослых клещей *Ixodes ricinus* (L., 1758) на территории севернее общепринятой границы ареала на острове Средний Керетского архипелага (66°16'50–66°17'55 N, 33°37'50–33°42'40 E) в Кандалакшском заливе Белого моря. Показана возможность существования самостоятельных популяций европейского лесного клеща в условиях северной тайги на основании данных о температурных потребностях клещей для реализации жизненных циклов, о суммах температур за периоды со средней суточной температурой воздуха, устойчиво превышающей 10 °С, и о продолжительности этих периодов.

Ключевые слова: *Ixodes ricinus*, северная граница ареала

DOI: 10.7868/S3034586325060046

Ареал европейского лесного клеща (*Ixodes ricinus* (L., 1758) распространяется на все страны Западной, Центральной и Южной Европы и простирается в северную Африку и на Ближний Восток. Его восточная граница находится в России, где он занимает обширную территорию от западной государственной границы до среднего течения Волги (Филиппова, 1977, 1999; Колонин, 1981; Hillyard, 1996; Filippova, 2002; Guglielmone et al., 2014). Северная граница в России проходит по Ленинградской обл. и Карелии, достигая здесь 63° N, но массовое распространение наблюдается к югу от 62° N (Филиппова, 1977).

В последние годы в литературе появились сообщения о находках европейского лесного клеща севернее границы ареала вплоть до 66–67° N (Lindgren et al., 2000; Alfredsson et al., 2017; Laaksonen et al., 2017; Hvidsten et al., 2020; Беспятова, Бугмырин, 2021; Федоров, Григорьева, 2023). Актуальность исследования границ распространения таких видов, как европейский лесной и таёжный (*I. persulcatus* Sch., 1930) клещи определяется их исключительной ролью переносчиков опасных трансмиссивных инфекций – клещевого энцефалита и иксодовых клещевых боррелиозов (Болезнь Лайма), гранулоцитарного анаплазмоза, моноцитарного эрлихиоза, туляремии, Ку-рикетсиоза (Lindquist, Vapalahti, 2008; Коренберг, 2013; Baneth, 2014; Walker, 2014; Tokarevich et al., 2019; Grigoryeva et al., 2019). Изменение границ ареалов распространения переносчиков возбудителей трансмиссивных инфекций и увеличение числа этих заболеваний среди людей принято связывать с повышением температуры воздуха вследствие климатических изменений на планете (Ясюкевич и др., 2009; Попов, 2016; Georgiades et al., 2022; Goren et al., 2023).

Иксодовые клещи как пойкилотермные организмы в своем развитии зависят от температуры окружающей среды, поэтому возможность реализации полного жизненного цикла и существования популяций будет зависеть от количества тепла, необходимого для развития всех фаз. В представленной работе мы попытаемся оценить возможность существования самостоятельных популяций европейского лесного клеща в условиях северной тайги на основании температурных потребностей клещей для реализации жизненных циклов, а также суммарных значений температур за периоды со средней суточной температурой воздуха, устойчиво превышающей 10 °С, и продолжительности этих периодов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор клещей на флаг проводили 20 июня 2025 г. на острове Средний (66°16'50–66°17'55 N, 33°37'50–33°42'40 E), который находится в Кандалакшском заливе Белого моря и входит в состав Керетского архипелага (рис. 1). Архипелаг расположен в Атлантико-арктической области умеренного пояса. Административно остров относится к Лоухскому району Республики Карелия. Площадь острова составляет примерно 3.2 км². Здесь располагается учебно-научная база “Беломорская” Санкт-Петербургского государственного университета. До 1969 г. на острове работал Керетский лесозавод, и лес здесь активно вырубали. В настоящее время часть поверхности острова покрыта толстым слоем плохо гниющих опилок и досок. После закрытия завода, в течение 50 лет территории вырубок активно зарастали мелколиственными породами и кустарником с последующим замещением хвойными породами.

Маршрут сбора клещей проходил по северной части острова, общая длина маршрута составила 1.3 км. На протяжении всего маршрута температура воздуха колебалась в пределах 10.4–12.2 °С, температура почвы – 10.5–17.2 °С. Наблюдалась переменная облачность, без осадков. В результате сбора на флаг на пяти точках маршрута за 2 часа обнаружено пять клещей *I. ricinus* на различных фазах развития (2 нимфы, 2 самца и 1 самка). Таким образом, численность клеща составила 1.5 взрослых клеща на 1 флаго-час, или 2.3 взрослых клеща на 1 флаго-км. Клещи найдены на пяти точках маршрута (рис. 1, 2).



Рисунок 1. Остров Средний, места сбора клещей. Биотопы в точках сбора 1–4 показаны на рис. 2. <https://www.openstreetmap.org/#map=3/46.92/-11.60>

Figure 1. Sredny Island, ticks collection sites: 1–4 – biotopes as shown in Fig. 2. ticks (<https://www.openstreetmap.org/#map=3/46.92/-11.60>)

Принято считать, что температурный порог зоны, обеспечивающей проявление биологической активности клещей, приходится на $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Коренберг, 1979). Мы оценили потребность в тепле, выразив ее в суммах температур за период со средней суточной температурой воздуха, устойчиво превышающей $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Для получения сумм температур их последовательно складывали в хронологическом порядке (нарастающим итогом на последний день месяца). Продолжительность периодов со средней суточной температурой воздуха устойчиво превышающей $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ также учитывалась.

В качестве первичной метеорологической информации использованы данные наблюдений 134 метеорологических станций, расположенных на территории Архангельской, Вологодской, Ленинградской, Мурманской областей, Республики Карелии и города Санкт-Петербург, которые находятся в открытом доступе на сайте Всероссийского научно-исследовательского института гидрометеорологической информации – Мировой центр данных (<http://meteo.ru>). Эти данные являются результатами стандартных наблюдений над температурой на метеостанциях в период с 1966 по 2024 гг. В климатологии принято рассчитывать средние значения климатической характеристики за большое число лет, так как средние значения, полученные таким образом, будут более устойчивыми (практически не изменяющимися при дальнейшем увеличении ряда) (Рубинштейн, 1965).



Рисунок 2. Различные биотопы (1--4) в местах обнаружения клещей на острове Средний.
Figure 2. Biotopes 1–4 in places where ticks collection.

Картографирование производилось с помощью свободной кроссплатформенной геоинформационной системы QGIS. Основой для разработки картографического материала послужила электронная карта масштабом 1:15000000 в системе координат EPSG:4326 – WGS 84. На основу был наложен точечный векторный слой месторасположения метеостанций. В атрибутивную таблицу данного слоя вносился номер метеостанции, соответствующий номеру в исходной таблице, которая была составлена в MS Excel, и данные рассчитанных значений климатических параметров. После этого осуществлялись преобразование и импорт атрибутивных данных, т.е. привязка созданной таблицы к слою в GIS. Таким образом, был получен слой с атрибутивной таблицей, содержащей название метеостанции и рассчитанные значения климатических параметров.

По каждому из климатических полей создавались слои путем интерполяции в растр методом взвешенных угловых расстояний (Angular Distance Weighting Interpolation (ADW)), по неравномерно распределенным точкам с помощью SAGA GIS. ADW метод позволяет интерполировать среднемесячные значения температуры воздуха для территорий с неравномерным размещением станций, при этом точность интерполяции сравнима с точностью альтернативных методов (New et al., 2000; Caesar et al., 2006; Осипова, Самойлова, 2023).

Таким образом были исследованы закономерности пространственного распределения сумм температур за периоды со средней суточной температурой воздуха устойчиво выше 10 °С, а также продолжительности этих периодов. Показатели влажности среды не учитывались, так как район относится к территории с переувлажнением. Главными лимитирующими факторами для развития клещей являются количество тепла и продолжительность теплого периода.

Базовой моделью для определения продолжительности теплого периода и сумм температур, необходимых для реализации жизненных циклов европейским лесным клещом, послужили наблюдения за клещами в многолетних закладках (Grigoryeva, Shatrov, 2022), проводимые на Северо-Западе Ленинградской области (Всеволожский р-н).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате многолетнего (2011–2018 гг.) изучения жизненных циклов *I. ricinus* с использованием многолетних закладок культуры клещей в природные биотопы были получены достоверные сведения о сроках развития и температурных потребностях для всех фаз цикла (Григорьева и др., 2023). Следует отметить, что период развития на каждой фазе включал срок до вышлода от начала питания на предыдущей фазе; т.к. процессы откладки большого количества яиц (до 1500–2000) и вышлода личинок были продолжительными, учитывали начало и окончание этих процессов (начало питания самки – начало и конец яйцекладки, начало и конец яйцекладки – начало и конец вышлода личинок, начало питания личинок – вышлод нимф, начало питания нимф – вышлод самок и самцов).

Базовый жизненный цикл у европейского лесного клеща проходит за три года, с полным развитием на каждой фазе за один весенне-осенний сезон при температуре не ниже 10°C, поэтому можно утверждать, что продолжительность оогенеза (16–38 сут, 276–626 °С) и личиночного морфогенеза (32–68 сут, 411–1112 °С) у *I. ricinus* составляет суммарно 48–106 сут при сумме температур 687–1738 °С, продолжительность нимфального морфогенеза составляет 45–85 сут при 1266–1663 °С. На развитие взрослых клещей (имагинальный морфогенез) потребуется 51–103 сут с суммой температур 936–1788 °С у *I. ricinus*. Эти потребности в тепле за необходимый для развития период вполне могут быть реализованы на территориях, расположенных севернее 63° N, вплоть до Архангельска и в некоторых случаях севернее него (рис. 3, 4).

Вследствие продолжительной индивидуальной жизни особи на всех фазах развития могут питаться весной и в первую половину лета, в этом случае развитие и вышлод следующей фазы происходят в этот же сезон, развитие происходит по классическому трехлетнему циклу. Особи, которые питались во второй половине лета, в начале осени развиваются с паузой, с вышлодом особей следующей фазы в конце лета – начале осени следующего года. В этом случае продолжительность развития на каждой фазе увеличивается на год, а цикл развития до 4–7 лет у *I. ricinus*. Оогенез у европейского лесного клеща продолжается 300–330 сут (из них период продолжи-

тельностью 180–210 сут занимает диапауза при температурах ниже 7–10 °С), при сумме температур выше 10°C требуется 828–1612 °С, личиночный морфогенез происходит за 330–360 сут, требуется 1368–3072 °С; нимфальный морфогенез происходит за 300–360 сут, требуется 1184–2742 °С; на развитие взрослых клещей требуется 1590–3168 °С, имагинальный морфогенез завершается за 360–390 сут. Клещи, уходящие в диапаузу, полностью используют сезон, благоприятный по температуре для развития, и вторую половину предыдущего. Надо отметить, развитие на каждой фазе начинается с питания особи на предыдущей фазе. После питания личинки, нимфы, самки, отпавшие с прокормителей, попадают в листовую подстилку, где продолжают переваривать полученную порцию крови. Этот процесс может продолжаться 1–2 мес. при питании весной или в начале лета либо 5–6 мес. при температуре выше 7–10 °С (плюс ещё 5–6 мес., с температурами ниже 7–10 °С, когда клещ находится в диапаузе) при зимовке. Все особи, напитавшиеся в начале и конце сезона активности, несмотря на разницу в продолжительности периодов переваривания крови, вступают в метаморфоз примерно в одно и то же время – в самый теплый период сезона, с конца июня по начало августа. Продолжительность метаморфоза составляет 30–60 сут. Однако для того, чтобы быть готовым нападать на прокормителя и питаться, клещ на каждой фазе развития после выплода проходит период послелиночного доразвития, необходимый для преобразования запаса жиров в кишечнике (Балашов, 1998; Григорьева, 2011). Кроме того, в условиях севернее 62° N для европейского лесного клеща характерна еще одна особенность – возможность наступления диапаузы у самок, питавшихся во второй половине лета и осенью, – что способствует большей сохранности популяций, и / или отложенных самками яиц (Grigoryeva, Shatrov, 2022; Kahl, Gray, 2023).

В условиях острова Средний Керетского архипелага клещи были обнаружены в разных биотопах смешанного мелколиственно-хвойного (предпочтительно соснового) типа с выраженным листовым подстилом или мохово-лишайниковым ярусом (рис. 2).

Точка 1 (66°17'45 N, 33°38'23 E) расположена на берегу пролива Средняя Салма, на высоте 1 м над ур. м. Подстил представлен досками, прикрытыми листовым опадом и сухой травой. На точке произрастают березы, ели, сосны, травяной ярус представлен злаками. Здесь был найден самец. Температура воздуха во время сбора была равна 11.8 °С, а подстилающей поверхности – 16.5 °С.

Точка 2 (66°17'46 N, 33°38'43 E) расположена на вершине селги, на высоте 32 м над ур. м. Данный биотоп можно охарактеризовать как сосняк зеленомошный; подстил заменен мохово-лишайниковым ярусом в виде ягеля и сфагнума, есть брусника, черника и водяника черная. Отмечено много сухостоя. Здесь была найдена нимфа. Температура воздуха во время сбора была равна 10.4 °С, а подстилающей поверхности – 12.9 °С.

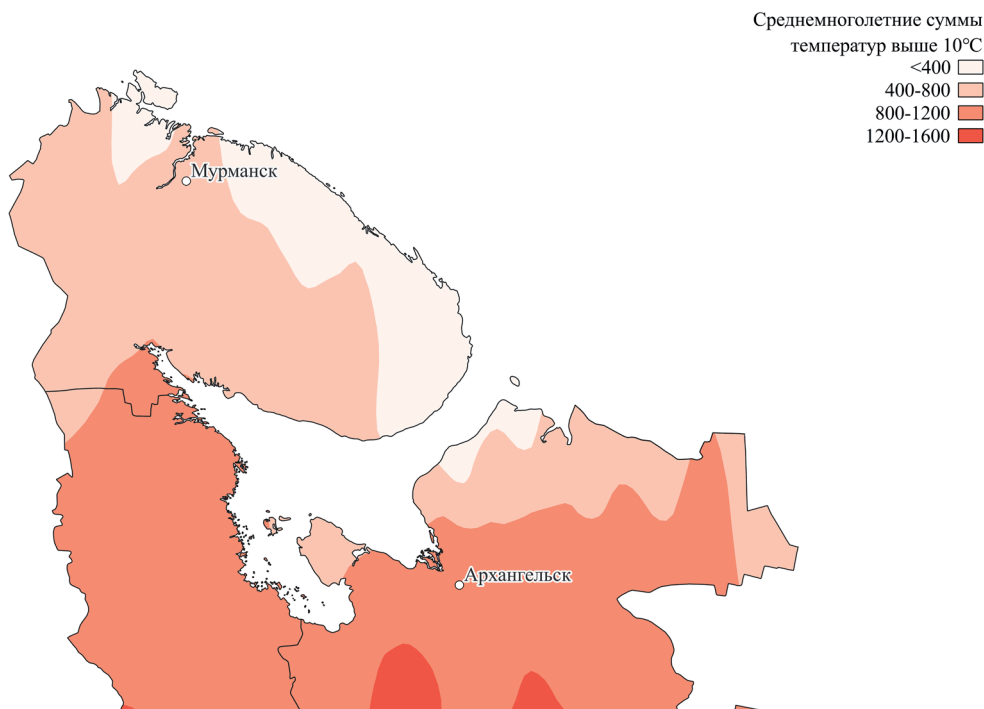


Рисунок 3. Средние многолетние суммы температур воздуха выше 10 °С.

Figure 3. Long-term average sums of air temperatures above 10 °C.

Точка 3 (66°17'48 N, 33°38'58 E) расположена на высоте 14 м над ур. м. Подстил образуется на досках, на них же растут сфагнум и ягель, отмечены водяника черная, черника. Древесный ярус представлен соснами, елями и березами. Здесь была найдена нимфа. Температура воздуха во время сбора была равна 12.2 °С, а подстилающей поверхности – 17.2 °С.

Точка 4 (66°17'49 N, 33°39'9 E) расположена на высоте 15 м над ур. м. Подстил толстый, образован листовым опадом берез и рябин, в меньшей степени сосен. Мохово-лишайниковый ярус представлен сфагнумом, отмечены водяника черная, брусника и черника, седмичник. Здесь был найден самец. Температура воздуха во время сбора была равна 10.4°C, а подстилающей поверхности – 12.4 °С.

Точка 5 (66°17'43 N, 33°38'53 E) расположена на высоте 14 м над ур. м. на опушке сосняка черничного с примесями ели и березы. В травянистом ярусе – багульник и хвощ. Здесь была найдена самка. Температура воздуха во время сбора была равна 11.2 °С, а подстилающей поверхности – 10.5 °С.

Все биотопы хорошо освещаются и прогреваются, глубокий подстил обеспечивает надежное убежище для активных паразитирующих и непаразитирующих (диапаузирующие, напитавшиеся, в период послеличного доразвития) стадий клещей, поскольку продолжительные по времени существования непаразитирующие стадии

каждой активной фазы жизненного цикла *I. ricinus* развиваются вне прокормителя – обычно в растительной подстилке и микропустотах припочвенного слоя (Балашов, 1998). Клеши этого вида предпочитают биотопы с высокой или умеренной влажностью (широколиственные леса, равнины, луга с зарослями кустарников, сосново-лиственные леса, вырубки), где они способны воспроизводить себя на протяжении многолетних жизненных циклов. Важные факторы распространения *I. ricinus*: абиотические (температурно-влажностные показатели среды обитания – нижнего яруса растительности, листовой подстилки и верхнего слоя почвы (микротрещины не глубже 5 см)), и биотические (комплекс прокормителей, включающий не менее 100 видов млекопитающих, около 100 видов птиц, а также рептилий и амфибий) (Балашов, 1996; Randolph, 2004). Жизненный цикл европейского лесного клеща длится от 3 до 7 лет и включает 4 фазы: яйцо, личинку, нимфу, имаго (Балашов, 1998; Grigoryeva, Shatrov, 2022). В России на большей части ареала *I. ricinus* активен с апреля по октябрь–ноябрь с поведенческой диапаузой в середине лета (Балашов, 1998). На территории Северо-Запада России клещи активны с апреля по октябрь без диапаузы (Grigoryeva et al., 2019, 2021). В Карелии активность взрослых клещей смещается на конец апреля, продолжается до начала октября (Хейсин и др., 1954; Лутта и др., 1959).

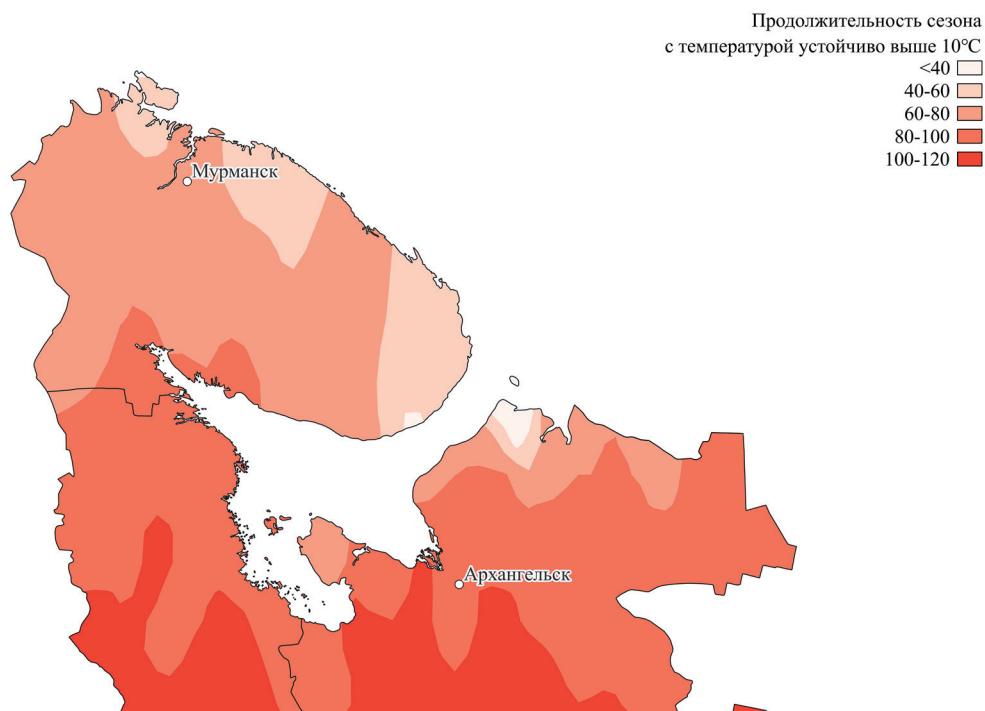


Рисунок 4. Продолжительность сезона с температурой выше 10 °С.

Figure 4. The length of the season with temperatures above 10 °C.

В основу анализа положены показатели сумм температур выше 10 °С и продолжительность периодов со средней суточной температурой воздуха выше 10 °С. Показатели влажности среды не учитывались, т.к. район относится к территории с переувлажнением почвы. Главными лимитирующими факторами выступают количество тепла и продолжительность теплого периода, необходимые для развития клещей. Рассмотренный в работе район распространяется от 62° до 69° 93' N и от 27° 00' до 49° 56' E. Среднемноголетние суммы температур выше 10°С изменяются от 167.8 °С, до 1752.1 °С. Распределение по территории данных характеристик носит зональный характер с чертами азональности. Так, на отдельных участках севернее полярного круга суммы температур выше 10°С от 800 до 1200 °С (рис. 3).

Продолжительность сезонов с температурой выше 10 °С уменьшается в широтном направлении. Минимальное значение продолжительности сезона с температурой выше 10 °С равно 29 дням, максимальное – 137 дням. На отдельных территориях севернее полярного круга продолжительность сезона с температурой выше 10 °С составляет 80–100 дней (рис. 4). Теплообеспеченность в районах, расположенных севернее полярного круга, может быть не меньше теплообеспеченности более южных районов.

Таким образом, рассмотренные территории пригодны для развития и сохранения популяций клещей как по теплообеспеченности, так и по продолжительности теплого периода. Население на данных территориях малочисленное. Регулярное обследование территорий на наличие иксодовых клещей не проводилось ранее, хотя случаи присасывания клещей у сезонных рабочих и студентов отмечали и ранее. Клещи распространены не повсеместно, как и на всей территории ареала, они обитают в биотопах, абиотические и биотические условия которых подходят им и обеспечивают возможность реализации полного многолетнего жизненного цикла. Исследуемые территории удовлетворяют температурным потребностям клещей, и это дает возможность для развития всех фаз жизненного цикла.

Подходящие биотопы, хорошо прогреваемые и отвечающие требованиям рассматриваемого вида, в условия северной тайги существовали и ранее, однако по причине малой численности клещей не привлекали внимание исследователей. Таким образом, потребности европейского лесного клеща в тепле за необходимый для развития период вполне могут быть реализованы на территориях, севернее 63° N. Причем территория западного побережья Белого моря по микроклиматическим условиям потенциально подходит для развития европейского лесного клеща. Поэтому проблема изменения северных границ ареалов переносчиков на территории России в контексте современного глобального потепления (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014) требует детального изучения. На территории России потепление проявляется неравномерно, и его особенности в большой степени зависят от мезоклиматических характеристик конкретного региона. Для оценки климатических изменений в конкретном регионе необходимо рассматривать многолетний ход метеохарактеристик,

данные о которых получены на ближайшей к району исследования метеостанции (Третий оценочный доклад ..., 2022). Возможно, что изменения метеохарактеристик будут незначительны для того, чтобы за ними последовали изменения ландшафтов и биотопов, приводящие к смещению северных границ ареалов переносчиков.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Гостема: “Современные подходы к видовой идентификации, таксономии и филогении паразитических беспозвоночных – переносчиков природноочаговых заболеваний” регистрационный номер №125013001089-0. Руководитель С.Г. Медведев).

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ

В данной работе отсутствуют исследования человека или животных, соответствующих критериям Директивы 2010/63/EU.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Балашов Ю.С. 1996. Место иксодовых клещей (Ixodidae) в лесных экосистемах. *Паразитология* 30 (3): 193–203. [Balashov Yu.S. 1996. A place of ixodid ticks (Ixodidae) in forest ecosystems. *Parazitologiya* 30 (3): 193–203. (in Russian)].
- Балашов Ю.С. 1998. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. СПб., Наука, 287 с. [Balashov Yu.S. 1998. Ixodid ticks are parasites and vectors of infectious diseases. St. Petersburg, Nauka, 287 s. (in Russian)].
- Беспятова Л.А., Бугмырин С.В. 2021. О распространении европейского лесного клеща *Ixodes ricinus* (Acarina, Ixodidae) в республике Карелия (Россия). *Зоологический журнал* 100 (7): 745–755. [Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V. 2021. The distribution of the castor bean tick, *Ixodes ricinus* (Acarina, Ixodidae), in the republic of Karelia, Russia. *Zoologicheskii zhurnal* 100 (7): 745–755. (in Russian)]. <https://doi.org/10.1134/s0013873821040084>
- Григорьева Л.А. 2011. Морфо-функциональные изменения в организме питающихся клещей, Ixodinae. Saarbrücken, LAMBERT Academic Publishing. 236 с. [Grigoryeva, L.A. 2011. Morpho-functional Changes in Organism of Feeding Ticks, Ixodinae. LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken. 236 pp. (in Russian)].
- Григорьева Л.А., Осипова Т.Н., Самойлова Е.П. 2023. К вопросу о северной границе ареалов европейского лесного (*Ixodes ricinus* (L., 1758)) и таёжного (*Ixodes persulcatus* Sch., 1930) клещей (Acari: Ixodinae) на европейской территории России. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции “Скрябинские чтения” Москва, 07–08 июня 2023 года. С. 75–81. [Grigoryeva L.A., Osipova T.N., Samoylova E.P. 2023. On the question of the northern variety of ranges belonging to the area of sheep (*Ixodes ricinus* (L., 1758)) and taiga (*Ixodes persulcatus* Sch., 1930) ticks (Acari: Ixodinae) in the European territory of Russia. Collection of scientific papers of the international scientific and practical conference “Scriabin Readings” Moscow, June 07–08, 2023, pp. 75–81. (in Russian)].
- Колонин Г.В. 1981. Мировое распространение иксодовых клещей (род *Ixodes*). М., Наука, 116 с. [Kolonin G.V. 1981. World Distribution of Ixodid Ticks (Genus *Ixodes*). Moscow, Nauka, 116 pp. (in Russian)].

- Коренберг Э.И. 1979. Биохорологическая структура вида на примере таежного клеща. М., Наука, 171 с. [Korenberg E.I. 1979. Biochorological structure of a species on the example of a taiga tick. M., Nauka, 171 pp. (in Russian)].
- Коренберг Э.И. 2013. Инфекции, передающиеся иксодовыми клещами в лесной зоне, и стратегия их профилактики: изменение приоритетов. Эпидемиология и вакцинопрофилактика 5 (72): 7–17. [Korenberg E.I. 2013. Infections Transmitted by Ticks in the Forest Area and the Strategy of Prevention: Changing of Priorities. Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika 5 (72): 7–17. (in Russian)].
- Лутта А.С., Хейсин Е.М., Шульман Р.Е. 1959. К распространению иксодовых клещей в Карелии. Труды Карельского филиала АН СССР. Вопросы паразитологии Карелии. Петрозаводск, XIV: 72–83. [Lutta A.S., Hejsin E.M., Shulman R.E. 1959. Krasprostraneniyu iksodovykh kleshchey v Karelii. Trudi Karelskogo filiala AN SSSR. Voprosy parazitologiy Karelii. Petrozavodsk, XIV: 72–83. (in Russian)].
- Осипова Т.Н., Самойлова Е.П. 2023. Оценка результатов интерполяции методом взвешенных угловых расстояний среднемесячной температуры воздуха. ИнтерКарто. ИнтерГИС. М., Географический факультет МГУ. Т. 29. Ч. 1. С. 511–520. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-511-520> [Osipova T.N., Samoylova E.P. 2023. Evaluation of the ADW interpolation for the average monthly air temperature. InterCarto. InterGIS. Moscow, MSU, Faculty of Geography. V. 29. Part 1. P. 511–520. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2023-1-29-511-520> (in Russian)].
- Попов И.О. 2016. Климатически обусловленные изменения аутоэкологических ареалов иксодовых клещей *Ixodes ricinus* и *Ixodes persulcatus* на территории России и стран ближнего зарубежья. Дис. ... канд. биол. наук. М., 115 с. [Popov I.O. 2016. Klimaticheski obuslovlennyye izmeneniya autekologicheskikh arealov iksodovykh kleshchey *Ixodes ricinus* i *Ixodes persulcatus* na territorii Rossii i stran blizhnego zarubezh'ya. Dis. ... kand. biol. nauk. M., 115 s. (in Russian)].
- Рубинштейн Е.С. 1965. К вопросу о периоде осреднения в климатологии. Труды ГГО 181: 46–51. [Rubinstein E.S. 1965. On the issue of the averaging period in climatology. Trudy GGO 181: 46–51. (in Russian)].
- Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. (Ред. Киселев, Махоткина, Павлова). СПб., Научно-технологические институты, 2022. 124 с. [The third assessment report on climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation. General summary. (Ed. Kiselyov, Makhotkina, Pavlova). St. Petersburg, Science-intensive technologies, 2022. 124 pp. (in Russian)].
- Филиппова Н.А. 1977. Иксодовые клещи подсемейства Ixodinae. Л., Наука, 396 с. [Filippova N.A. 1977. Iksodovyye kleshchi podsemejstva Ixodinae. L., Nauka, 396 s. (in Russian)].
- Филиппова Н.А. 1999. Симпатрия близкородственных видов иксодовых клещей и ее возможная роль в паразитарных системах природных очагов трансмиссивных болезней. Паразитология 33 (3): 223–241. [Filippova N.A. 1999. Sympatry of closely related species of ixodid ticks and its possible role in parasitic systems of natural foci of transmissible diseases. Parazitologiya 33 (3): 223–241 (in Russian)].
- Федоров Д.Д., Григорьева Л.А. 2023. Находка *Ixodes ricinus* (L., 1758) (Acari, Ixodidae) выше северной границы ареала в республике Карелия, Российская Федерация. Паразитология 57 (3): 253–260 [Fedorov D.D., Grigoryeva L.A. 2023. The detection of *Ixodes ricinus* (L., 1758) (Acari, Ixodidae) above the northern border of the range in the republic of Karelia, Russian Federation. Parazitologiya 57 (3): 253–260. <https://doi.org/10.31857/S0031184723030055> (in Russian)].
- Хейсин Е.М., Бочкарева К., Лаврененко Л. 1954. К вопросу о сезонной активности взрослых *Ixodes ricinus* L. в природных условиях Карело-Финской ССР. Труды Карело-Финского государственного университета 6: 92–101. [Heysin E.M., Bochkareva K., Lavrenenko L. 1955. K voprosu o sezonnoy aktivnosti vzroslykh *Ixodes ricinus* L. v prirodnykh usloviyakh Karelo-Finskoy SSR. Trudy Karelo-Finskogo gosudarstvennogo universiteta 6: 92–101. (in Russian)].
- Ясюкевич В.В., Казакова Е.В., Попов И.О., Семенов С.М. 2009. Распространение клещей *Ixodes ricinus* L., 1758 и *Ixodes persulcatus* Schulze, 1930 (Parasitiformes, Ixodidae) на территории России и соседних

- стран и наблюдаемые изменения климата. Доклады Академии Наук 427 (5): 688–692. [Yasyukevich V.V., Kazakova E.V., Popov I.O., Semenov S.M. 2009. Distribution of *Ixodes ricinus* L., 1758 and *Ixodes persulcatus* Shulze, 1930 (Parasitiformes, Ixodidae) in Russia and adjacent countries in view of observable climate changes. Doklady Earth Sciences 427 (2): 1030–1034. (in Russian)].
- Alfredsson M., Olafsson M., Eydal M., Unnsteinsdottir E.R., Hansford K., Wint W., Alexander N., Medlock J.M. 2017. Surveillance of *Ixodes ricinus* ticks (Acari: Ixodidae) in Iceland. Parasites and Vectors 10 (466): 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2375-2>
- Baneth G. 2014. Tick-borne infections of animals and humans: a common ground. International Journal for Parasitology 44 (9): 591–596. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2014.03.011>
- Caesar J., Alexander L., Vose R. 2006. Large-scale changes in observed daily maximum and minimum temperatures: Creation and analysis of a new gridded data set. Journal of Geophysical Research 111: 1–10. <https://doi.org/10.1029/2005JD006280>
- Filippova N.A. 2002. Forms of sympatry and possible ways of microevolution of closely related species of the group *Ixodes ricinus*–*persulcatus* (Ixodidae). Acta Zoologica Lituanica 12 (3): 215–227. <https://doi.org/10.1080/13921657.2002.10512509>
- Georgiades P., Ezhova E., Raty M., Orlov D., Kulmala M., Lelieveld J., Malkhazova S., Erguler K., Petaja T. 2022. The impact of climatic factors on tick-related hospital visits and borreliosis incidence rates in European Russia. PLoS One 17 (7): e0269846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269846>
- Goren A., Viljugrein H., Rivrud I. M., Jore S., Bakka H., Vindenes Y., Mysterud A. 2023. The emergence and shift in seasonality of Lyme borreliosis in Northern Europe. Proceedings of the Royal Society B. 290 (1993): 0222420. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.2420>
- Grigoryeva L.A., Samoilova E.P., Shapar A.O., Bychkova E.M., Lunina G.A., Polozova T.A., Chmyr I.A., Gorbunova I.V., Zabolotnov A.V., Istorik O.A., Mikhailova E.A. 2021. Long-Term Monitoring of the Numbers of Ixodid Ticks (Acari: Ixodinae) in St. Petersburg and Leningrad Province. Entomological Review 101 (2): 256–264. [Григорьева Л.А., Самойлова Е.П., Шапарь А.О., Бычкова Е.М., Лунина Г.А., Полозова Т.А., Чмырь И.А., Горбунова И.В., Заболотнов А.В., Историк О.А., Михайлова Е.А. 2020. Многолетний мониторинг численности опасных для человека иксодовых клещей *Ixodes persulcatus* и *I. ricinus* (Acari: Ixodinae) на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Паразитология 54 (1): 12–22. (in Russian)]. <https://doi.org/10.1134/S0013873821020123>
- Grigoryeva L.A., Shatrov A.B. 2022. Life cycle of the tick *Ixodes ricinus* (L.) (Acari: Ixodidae) in the North-West of Russia. Systematic and Applied Acarology 27 (3): 538–550. <https://doi.org/10.11158/saa.27.3.11>
- Grigoryeva L.A., Tokarevich N.K., Freilikhman O.A., Samoylova E.P., Lunina G.A. 2019. Seasonal changes in populations of sheep tick, *Ixodes ricinus* (L., 1758) (Acari: Ixodinae) in natural biotopes of St. Petersburg and Leningrad province, Russian Federation. Systematic and Applied Acarology 24 (4): 701–710.
- Guglielmono A.A., Robbins R.G., Apanaskevich D.A., Petney T.N., Estrada-Peña A., Horak I.G. 2014. The hard ticks of the world: (Acari: Ixodida: Ixodidae). Dordrecht, Springer, 738 pp. <http://meteo.ru/>
- Hillyard P.D. 1996. Ticks of North-West Europe. London, The Natural History Museum, 178 pp.
- Hvidsten D., Frafjord K., Gray J.S., Henningsson A.J., Jenkins A., Kristiansen B.E., Lager M., Rognerud B., Slåtve A.M., Stordal F., Stuen S., Wilhelmsson P. 2020. The distribution limit of the common tick, *Ixodes ricinus*, and some associated pathogens in north-western Europe. Ticks and tick-borne diseases 11 (4): 101388. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101388>
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014. Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Part A: global and sectoral aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom.
- Kahl O., Gray J.S. 2023. The biology of *Ixodes ricinus* with emphasis on its ecology. Ticks and tick-borne diseases. 14. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2022.102114>

- Laaksonen M., Sajanti E., Sormunen J.J., Penttinen R., Hänninen J., Ruohomäki K., Sääksjärvi I., Vesterinen E.J., Vuorinen I., Hytönen J., Klemola T. 2017. Crowdsourcing-based nationwide tick collection reveals the distribution of *Ixodes ricinus* and *I. persulcatus* and associated pathogens in Finland. *Emerging Microbes and Infections* 6 (5): 1–7. <https://doi.org/10.1038/emi.2017.17>
- Lindgren E., Tälleklint L., Polfeldt T. 2000. Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick *Ixodes ricinus*. *Environmental health perspectives*. 108 (2): 119–123.
- Lindquist L., Vapalahti O. 2008. Tick-borne encephalitis. *The Lancet*. 371 (9627): 1861–1871. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60800-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60800-4)
- New M., Hulme M., Jones P. 2000. Representing Twentieth-Century Space–Time Climate Variability. Part II: Development of 1901–96 Monthly Grids of Terrestrial Surface Climate. *Journal of Climate*. P. 2217–2238. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2000\)013<2217:RTCSTC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2000)013<2217:RTCSTC>2.0.CO;2)
- Randolph S.E. 2004. Tick ecology: processes and patterns behind the epidemiological risk posed by ixodid ticks as vectors. *Parasitology* 129: 37–65. <https://doi.org/10.1017/S0031182004004925>
- Tokarevich N.K., Panferova Yu.A., Freylikhman O.A., Blinova O.V., Medvedev S.G., Mironov S.V., Grigoryeva L.A., Tretyakov K.A., Dimova T., Zaharieva M.M., Nikolov B., Zehtindjiev P., Najdenski H. 2019. *Coxiella burnetii* in ticks and wild birds. *Ticks and Tick-borne Diseases* 10 (2): 377–385. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.11.020>
- Walker A.R. 2014. Ticks and associated diseases: a retrospective review. *Medical and veterinary entomology* 28 (1): 1–5. <https://doi.org/10.1111/mve.12031>

THE DETECTION OF *IXODES RICINUS* (L., 1758) (ACARI, IXODINAE)
ON SREDNY ISLAND OF THE KERET ARCHIPELAGO,
REPUBLIC OF KARELIA, RUSSIAN FEDERATION

E. P. Samoylova, L. A. Grigorieva, T. N. Osipova

Keywords: *Ixodes ricinus* (L., 1758), northern boundary of the range

SUMMARY

The detection of 2 nymphs and 3 adult *Ixodes ricinus* ticks (L., 1758) above the generally accepted northern boundary of the range on Sredny Island of the Keret Archipelago (66°16'50–66°17'55 N, 33°37'50–33°42'40 E) in the Kandalaksha Bay of the White Sea is described. The possibility of the existence of independent populations of the sheep tick in the conditions of the northern taiga is shown on the basis of the temperature needs of ticks for the realization of life cycles, as well as the sum of temperatures for periods with an average daily air temperature steadily above 10 °C and the duration of these periods.