

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.35.15>

<https://elibrary.ru/qqzgnb>

<https://zoobank.org/References/3AAB71F0-3D6D-4F2F-9FCB-CF362D121101>

ЗИМНИЕ НАХОДКИ НАЗЕМНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ У ГЕЛОКРЕНА В ВЕРХОВЬЯХ РЕКИ БОЛЬШАЯ ПИОНЕРСКАЯ, ВЛАДИВОСТОК, ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

Л.А. Прозорова

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии
ДВО РАН, г. Владивосток
E-mail: lprozorova@mail.ru

Аннотация. Приводятся сведения о наземных членистоногих, собранных в холодный сезон 2020–2024 гг. в районе малого родника, расположенного в верховьях р. Большая Пионерская на п-ове Муравьёва-Амурского. Данные о приуроченной к родникам фауне беспозвоночных являются новыми для Дальнего Востока России. Коллемболы трёх видов, двукрылые *Chionea* sp., жуки-стафилиниды *Gabrius* sp., мокрица *Hyloniscus riparius* (C. Koch, 1838) и пауки семейств Lycosidae и Amaurobiidae найдены в период с декабря по начало апреля вблизи гелокрена.

Ключевые слова: родники, гелокрен, почвенные членистоногие, российский Дальний Восток.

WINTER FINDS OF TERRESTRIAL ARTHROPODS AT THE HELOCRENE IN THE UPPER REACHES OF THE BOLSHAYA PIONERSKAYA RIVER, VLADIVOSTOK, PRIMORSKY KRAI

L.A. Prozorova

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of
Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia.
E-mail: lprozorova@mail.ru

Abstract. The first results of faunal study of terrestrial arthropods, collected during the cold season of 2020–2024 in the area of a small spring located in the upper reaches of the Bolshaya Pionerskaya River on the Muravyov-Amursky Peninsula are presented. Data on the invertebrate fauna associated with springs are new for the Russian Far East. Three springtail species, limoniid crane flies *Chionea* sp., rove beetles *Gabrius* sp., woodlouse *Hyloniscus riparius* (C. Koch, 1838), as well as spiders of the families Lycosidae and Amaurobiidae, were found from December to early April at subzero air temperature near the helocrene.

Keywords: springs, helocrene, soil arthropods, Russian Far East.

ВВЕДЕНИЕ

К родникам и родниковым ручьям относятся водотоки с межнным водорасходом примерно до 10 л/с и шириной до 1 м. Этот класс водотоков имеет, при всем внутреннем многообразии, ряд общих специфических черт гидрологического, гидрохимического и биотического характера. Постоянство или незначительные колебания температуры и химического состава воды, а также скорости течения и глубины независимо от сезона и погодных условий, тесная трофическая связь с наземной экосистемой, преобладание аллохтонного органического питания, прямой контакт с атмосферным воздухом, мозаичность субстратов свойственно всем типам родников (Чертопруд, 2006, 2011; Kamp, 1995 и др.). Несмотря на свою распространённость, на территории России это наименее изученный класс водотоков, в том числе и в фаунистическом отношении. В то же время за рубежом кренобиология (scenobiology) активно развивается как отдельное научное направление.

Данные о наземных беспозвоночных, приуроченных к родникам азиатской части России практически отсутствуют, как и сведения о собственно родниковой фауне этого огромного региона. В настоящей работе приводятся первые сведения о наземных членистоногих, активных зимой и ранней весной у маленького лесного источника в верховьях р. Большая Пионерская, стекающей со склонов Берегового хребта в лесной зоне Советского района г. Владивостока.

Береговой хребет – низкоргорный массив, расположенный на п-ове Муравьёва-Амурского на юго-восточной периферии системы гор Сихотэ-Алиня. Хребет, протянувшийся вдоль полуострова в соответствии с его ориентацией с юго-запада на северо-восток, покрыт кедрово-широколиственным лесом. На полуострове преобладает умеренный муссонный климат со среднегодовой нормой осадков 848 mm (<https://ru.climate-data.org/>), средняя температура января, как самого холодного месяца, составляет -12 °С, среднегодовая температура, по данным разных источников, составляет от +6,4 °С (<https://ru.climate-data.org/>), до +8 °С (https://pogoda.365c.ru/russia/vladivostok/po_mesyacam).

Обильные грунтовые воды выходят на поверхность по склонам хребта в виде гелокренов и реокренов, образуя многочисленные ручьи и небольшие речки, имеющие смешанное грунтово-дождевое питание. Одна из них – река Большая Пионерская, берущая начало на восточных склонах горы Острая и текущая к Амурскому заливу, в верховьях которой расположен родник (рис. 1).

ХАРАКТЕРИСТИКА БИОТОПОВ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили многолетние сборы околоводных беспозвоночных в малом роднике в верховьях р. Большая Пионерская (рис. 1, 2) в точке с координатами 43,193938° N, 132,049536° E. Родник находится в широком овраге на высоте 250 м над уровнем моря и первые 4 м сочитается по поверхности оврага с небольшим уклоном. Ниже по течению угол наклона дна оврага увеличивается, и через 20 м ручеек сливается с другим малым водотоком.

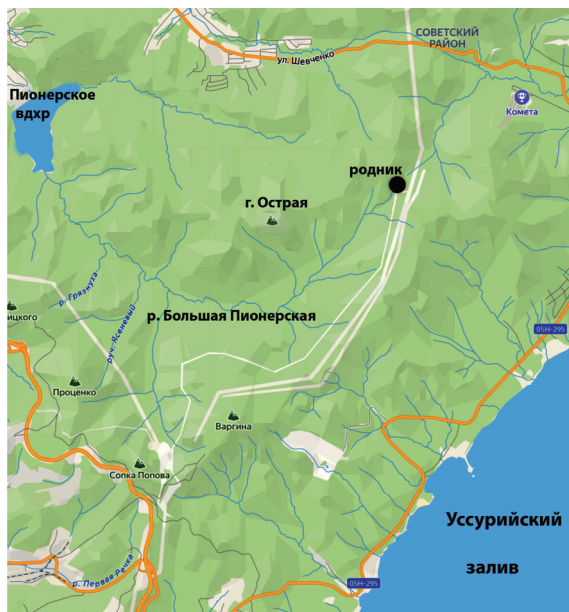


Рис. 1. Карта района исследования, показывающая место расположения родника в истоке р. Большая Пионерская.



Рис. 2. Верхний (исток) и нижний участки незамерзающего гелокрена (основной источник) общей длиной около 4 м (14 января 2024 г.).

Данный родник у истока и ниже на протяжении 4 м классифицирован как гелокрен из-за малого расхода воды (около 0,5 л в сек), слабого напора и уклона поверхности, а также расположенных рядом еще нескольких мало-заметных просачиваний (Springer, Stevens, 2009). Пробы брались именно на этом коротком участке в районе гелокрена – с сырого субстрата вокруг основного источника (рис. 2) и малых просачиваний рядом на дне оврага, а также на его склонах. Прибрежный субстрат представлен листовым опадом, детритом, песком, мхом, камнями и валежником (рис. 3).



Рис. 3. Характер субстрата по берегам гелокрена в местах сбора членистоногих и положительная надпочвенная температура при отрицательной температуре воздуха (10 марта 2024 г.).

Сбор членистоногих производился нерегулярно на протяжении последних пяти лет (2020–2024 гг.) в разные сезоны, но большая часть проб собрана зимой и ранней весной с декабря по начало апреля в период ледостава поверхностных вод, когда открытым оставался лишь участок гелокрена. При этом малые просачивания рядом с основным источником могли быть присыпаны снегом, но также не промерзли.

Температура воды у истока основного выхода воды (рис. 2) в разные периоды колебалась от +7,5 °C до +8,5 °C (в среднем около +8,0 °C), принимая минимальные значения ранней весной, вероятно, в результате просачивания поверхностных талых вод. В нижней части четырёхметрового незамерзающего участка гелокрена этот параметр становится более зависим от погодных условий, колеблясь от +4 °C в холодный до +10 °C в тёплый сезон. Отметим, что температура воды в родниках обычно равна среднегодовой температуре данной местности (Камп, 1995). К примеру, в родниках средней полосы России она составляет около +8 °C (Чертопруд, 2006), как и в рассматриваемом гелокрене, что соответствует данным о среднегодовой температуре на п-ове Муравьёва-Амурского.

Зимняя температура воды в верхней части гелокрена не менее +8 °С, расположение на южном склоне и защищённость от холодных ветров в углублении оврага создают вблизи источника микроклиматические условия, более благоприятные по сравнению с окружающим пространством. Берега гелокрена не промерзают, и температура надпочвенного слоя воздуха остаётся положительной (рис. 3). Как оказалось, это обеспечивает возможность активной жизнедеятельности для некоторых наземных членистоногих даже в самое холодное время года.

Сбор материала производился тремя основными методами: 1) ручной сбор (для объектов более 2 мм); 2) промывка околородного субстрата через почвенные сита (для объектов разных размеров); 3) метод флотации (для коллембол и околородных артропод размерами 1–2 мм).

Собранных беспозвоночных фиксировали этанолом. Пробы в 95% этаноле, пригодные для молекулярно-генетических исследований, хранятся при температуре +5–7 °С. Материал, фиксированный 75% этанолом, хранится в малакологической части коллекции ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН при комнатной температуре.

Идентификацию беспозвоночных производили под световым микроскопом по внешним морфологическим признакам с использованием соответствующей литературы и консультаций со специалистами по группам.

Ниже приводятся предварительные сведения о таксономическом составе наземных членистоногих, обнаруженных у родника в активном состоянии в период отрицательных температур воздуха в 2020–2024 гг.

СПИСОК ВИДОВ

Класс Ногохвостки – Collembola

Отряд Entomobryomorpha

Семейство Isotomidae

Род *Isotomurus* Börner, 1903

Isotomurus sp.

Материал. Более 100 экз., на сыром субстрате и поверхностной плёнке воды, 19.II 2024; там же, 10 экз., 17.III 2024.

Замечания. Внешняя морфология соответствует характеристикам рода *Isotomurus*, который, как считалось ранее (Цалолихин, 1997), представлен в России единственным видом *I. palustris* (Muller, 1776). Однако у исследованных экземпляров максимальная длина тела почти в два раза меньше, чем у *I. palustris*.

Отряд Poduromorpha

Семейство Hypogastruridae

Gen. et sp.

Материал. 5 экз., на сыром мху, 19.II 2024; там же, 3 экз., 17.III 2024.

Замечания. Определить этого представителя семейства Hypogastruridae пока не представляется возможным.

Семейство Poduridae

Gen. et sp.

Материал. 2 экз., на сыром мху, 19.II 2024; там же, 2 экз. 9.III 2024.

Замечания. В семействе Poduridae определить собранный материал даже до рода не удалось.

Класс Насекомые – Insecta

Отряд Diptera

Семейство Limoniidae

Род *Chionea* Dalman, 1816

Chionea sp.

Материал. 1 экз., на снегу, 03.I 2020.

Замечания. В Приморском крае встречаются три вида, *Chionea nipponica* Alexander, 1932, *C. pusilla* Savchenko, 1983 и *C. crassipes* Boheman, 1846, известные из заповедника Кедровая Падь (Пилипенко, Сидоренко, 2006), Сихотэ-Алинского заповедника (Paramonov et al., 2021) и с п-ова Муравьев-Амурского (Солодкий, Сергеев, 2023). Местообитания и морфология личинок приморских видов неизвестны. Имаго активны, в основном, зимой, когда их можно встретить на снегу во время оттепелей.

Отряд Coleoptera

Семейство Staphylinidae

Род *Gabrius* Stephens, 1829



Рис. 4. Жуки-стафилиниды *Gabrius* sp.

Gabrius sp.

Материал. 2 экз., на сыром субстрате с детритом и мхом, 20.II 2022.

Замечания. Длина тела 5,5 мм (рис. 4). Представители рода нередко обитают на сыром субстрате вблизи водоёмов и являются хищниками (Гореславец, 2014; Irmiler et al., 2018 и др.), личинки большинства видов развиваются в почве в тёплое время года; зимуют имаго (Kriska, 2022).

Класс Высшие ракообразные – Malacostraca

Отряд Isopoda

Семейство Trichoniscidae

Род *Hyloniscus* Vernoeff, 1908

***Hyloniscus riparius* (C. Koch, 1838)**

Материал. 1 экз., на сыром мху у уреза воды, 1.IV 2020.

Замечания. Мелкая гигрофильная мокрица, длина тела 4 мм (рис. 5). Окраска тела розовато-буроватая, поверхность его гладкая, голова без выраженной срединной лопасти, боковые лопасти маленькие, трехгранные с тремя короткими щетинками. Заносной вид, нативный ареал – Центральная и Восточная Европа (Островский, 2019). В настоящее время наблюдается расширение ареала в европейской части России (Гонгальский и др., 2013), причем этот вид встречается как в лесных экосистемах, так и на затопляемых приусадебных участках вблизи временных и постоянных водоемов; в лесных стациях его численность возрастает с увеличением антропогенной нагрузки (Островский, 2019). В Приморье *H. riparius* указывался с побережья залива Посыет (Гонгальский, Кузнецова, 2020). Находка в границах Владивостока в ненарушенном природном биотопе указывает на успешную натурализацию данного вида на Дальнем Востоке.



Рис. 5. Мокрица *Hyloniscus riparius* (C. Koch, 1838).

Класс Паукообразные – Arachnida
Отряд Araneae
Семейство Lycosidae

Gen. et sp.

Материал. 2 экз., на грунте вдоль берега гелокрена со стороны стенки оврага, XII 2021; там же, 1 экз., 17.III 2024.

Замечания. Определить этих представителей семейства Lycosidae не удалось в связи с их недостаточной сохранностью.

Находка активных пауков-волков у родника зимой не является уникальным событием, поскольку в холодный период года на южных склонах сопок на грунте и на снегу встречаются пауки, внешне похожие на Lycosidae. Следует отметить, что некоторые ликозиды умеют плавать, при необходимости нырять и охотиться на водных беспозвоночных, обитающих на поверхностной водной пленке или под ней (Цалолыхин, 1997; Kriska, 2022). В Приморском крае у воды можно встретить пауков-волков родов *Pirata* Sundevall, 1833 и *Piratula* Roewer, 1960 (М.М. Омелько, личное сообщение).

Семейство Amaurobiidae

Gen. et sp.

Материал. 1 экз., на крутом склоне оврага у , 1 экз., 20.II 2022.

Замечания. Определить этот неполовозрелый экземпляр не удалось.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в статье данные об околородной наземной фауне членистоногих даже одного родника показывают перспективность кренобиологических исследований в Приморском крае, а также в более широком региональном диапазоне, поскольку родниковая биота Восточной Сибири и Дальнего Востока практически не изучена. Умеренно-холодные родники никогда ранее не рассматривались в качестве зимнего местообитания почвенных беспозвоночных. Обнаружение вблизи гелокрена в 2020–2024 гг. в холодное время года активно функционирующих ногохвосток, жуков, мокриц и пауков указывает на существенное влияние на фауну почвенных беспозвоночных микроклиматических условий вокруг незамерзающих источников. Комплексное изучение населения этих специфических биотопов в разные сезоны года сулит немало нового для фауны и экологии членистоногих. Такие исследования приобретают особую актуальность в условиях меняющегося климата, поскольку их данные могут быть экстраполированы и на другие организмы изучаемого региона.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор благодарит за помощь в определении членистоногих сотрудников ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН А.С. Лелея, В.А. Куприна и М.М. Омелько, а

также К.Б. Гонгальского (Институт популяционной экологии и эволюции РАН, Москва) и А.Ю. Солодовникова (Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen). Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, тема № 124012400285-7.

ЛИТЕРАТУРА

- Гонгальский К.Б., Кузнецова Д.М., Филимонова Ж.В., Шахаб С.В. 2013.** Распространение и экология инвазивного вида мокриц *Hyloniscus riparius* (C. Koch, 1838) (Isopoda, Oniscida, Trichoniscidae) в России. *Российский журнал биологических инвазий*, 1: 2–7.
- Гонгальский К.Б., Кузнецова Д.М. 2020.** Распространение чужеродных видов мокриц (Crustacea, Isopoda, Oniscidea) на Дальнем Востоке России. *Российский журнал биологических инвазий*, 4: 55–61.
- Гореславец И.Н. 2014.** Стафилиниды (Coleoptera Staphylinidae) – обитатели берегов пресноводных водоёмов Самарской области. *Самарская Лука*, 23(2): 165–177.
- Цалолыхин С.Я. (ред.) 1997.** *Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые.* СПб.: Наука. 439 с.
- Островский А.М. 2019.** К фауне мокриц (Crustacea: Isopoda: Oniscidea) юго-востока Беларуси. *Трансформация экосистем*, 2(4): 69–78.
- Пилипенко В.Э., Сидоренко В.С. 2006.** Типулоидные двукрылые (Diptera: Pediciidae, Limoniidae) заповедника «Кедровая падь». *Растительный и животный мир заповедника «Кедровая падь»*. Владивосток: Дальнаука. С. 140–151.
- Слодкий И.Д., Сергеев М.Е. 2023.** Новые данные по фауне типулоидных двукрылых (Diptera: Tipuloidea) полуострова Муравьёва-Амурского и близлежащих островов, Приморский край. *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова*, 34: 163–174.
- Чертопруд М.В. 2006.** Родниковые сообщества макробентоса Московской области. *Журнал общей биологии*, 67(5): 376–384.
- Чертопруд М.В. 2011.** Разнообразие и классификация реофильных сообществ макробентоса Средней полосы Европейской России. *Журнал общей биологии*, 72(1): 51–73.
- Irmmler U., Klimaszewski J., Betz O. 2018.** Introduction to the biology of rove beetles. In: Betz O., Irmmler U., Klimaszewski J. (Eds). *Biology of Rove Beetles – Life History, Evolution, Ecology and Distribution*. Cham: Springer, pp. 1–4.
- Kamp G., van der. 1995.** The hydrogeology of springs in relation to the biodiversity of spring fauna: a review. *Journal of the Kansas Entomological Society, Suppl.*, 68: 4–17.
- Kriska G. 2022.** Freshwater invertebrates in Central Europe. A field guide. 2nd edition. Cham: Springer, 527 pp.
- Paramonov N.M., Dobosz R., Sergeyev M.E. 2021.** Contributions to the knowledge of the entomofauna of the Sikhote-Alin Biosphere Reserve. II. New records of *Chionea* Dalman, 1816 (Diptera: Limoniidae) in Primorsky Krai. *Russian Entomological Journal*, 30(3): 339–341.
- Springer A., Stevens L.E. 2009.** Spheres of discharge of springs. *Hydrogeology Journal*, 17(1): 83–93.