

Новые сведения о наземных пиявках (Hirudinida: Arhynchobdellida) из Лазовского заповедника (Приморский край, Россия)

Л. А. Прозорова*

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
г. Владивосток, 690022, Российская федерация
e-mail: lprozorova@mail.ru

Аннотация

Впервые изучена внешняя морфология наземных пиявок из дубовых лесов Лазовского заповедника, где ранее ошибочно был отмечен японский вид *Orobdella whitmani* Oka, 1895. Экземпляр, найденный в заповеднике в 2013 г., отличается от дальневосточной пиявки *O. ghilarovi* Nakano et Prozorova, 2019, обитающей в хвойно-широколиственных лесах, более крупными размерами, числом сомитов между гонопорами и экологическими характеристиками. Морфологически пиявка из Лазовского заповедника близка *O. tsushimensis* Nakano, 2011, известному с острова Цусима и юга п-ова Корея. Поскольку для точного определения необходимо анатомическое и молекулярное обследование, обсуждаемый экземпляр предварительно определен как *O. cf. tsushimensis*. Таким образом, наземные пиявки в Приморском крае представлены двумя видами *O. ghilarovi* и *O. cf. tsushimensis*, обитающими соответственно в хвойно-широколиственных и дубовых лесах.

Ключевые слова: Лазовский заповедник, наземные пиявки, Hirudinida, Arhynchobdellida, *Orobdella*.

Большинство видов пиявок обитают в водной среде, где встречаются представители обоих современных отрядов — хоботных Gnathobdellida и глоточных (или бесхоботных) Arhynchobdellida. В районах с влажным тропическим и субтропическим климатом, в котором пиявкам не угрожает иссыхание на открытом воздухе, отряд Arhynchobdellida представлен также в наземных биотопах разнообразными кровососущими и хищными макрофагами, питающимися беспозвоночными, включая червей и менее крупных пиявок. Наземные пиявки встречаются также севернее субтропиков в теплоумеренном поясе в зоне влажного муссонного климата.

В России наземные пиявки впервые были обнаружены в южной половине Приморского края, где, как считалось ранее, их реликтовые популяции сохранились с более тёплого третичного времени [Гиляров и др., 1969; Гиляров, Перель, 1973]. Однако, необходимые для обитания наземных пиявок широколиственные и хвойно-широколиственные леса, согласно палинологическим данным, отсутствовали в Приморье в позднем плейстоцене [Короткий и др., 1996]. Вероятно, это справедливо только для самого конца плейстоцена, который соответствует в стратиграфии позднему вюрму, поскольку во время климатического оптимума в среднем вюрме (33–43 тыс. лет назад) в районе Партизанского хребта обитали наземные моллюски, отмеченные ныне в хвойно-широколиственных лесах Корейского полуострова и Хасанского района [Прозорова и др., 2006]. Однако в период максимального плейстоценового

* Сведения об авторе: Прозорова Лариса Аркадьевна, канд. биол. наук, внс, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток, e-mail: lprozorova@mail.ru

похолодания в позднем вюрме (около 18 тыс. лет назад) эти леса, по-видимому, полностью исчезли даже на юге Приморского края, где в это время были развиты луговые степи и горные тёмнохвойные и берёзовые леса [Igarashi, 1993]. Учитывая вышесказанное, более вероятно, что наземные пиявки не являются местными реликтами, а вселились в Приморье в ходе восстановления современных дальневосточных лесов из более южных рефугиумов только с началом голоцена.

Первые находки наземных пиявок были зарегистрированы в Приморье ещё в советское время в Хасанском, Уссурийском, Шкотовском и Чугуевском районах [Гиляров и др., 1969; Гиляров, Перель, 1973; Курчева, 1977, 1979; Ghilarov, Perel, 1971]. После почти тридцатилетнего перерыва пиявки были обнаружены в Лазовском заповеднике у кордона «Америка» (Лазовское лесничество) на бурых лесных почвах в дубняках в нижней части склона сопки, где регулярно встречались по 1-2 экз./м² [Гонгальский, 2007]. Следующая находка наземных пиявок в Лазовском заповеднике была сделана в 2013 г. вблизи кордона «Звёздочка» (Киевское лесничество, координаты 43°01'05" с. ш. и 133°43'46" в. д.) в сходном биотопе Крупный экземпляр, более 11 см длиной, был найден Г. Н. Ганиным, зафиксирован 95 % этанолом и передан для изучения в ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты ДВО РАН (далее ФНЦ БНБ) (Рис. 1А).

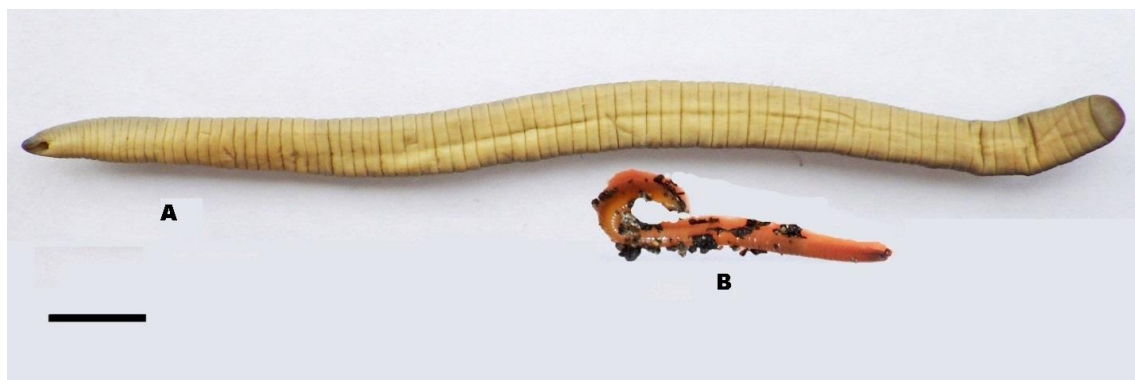


Рисунок 1. Наземные пиявки Приморского края: А — *Orobdella* cf. *tsushimensis* из дубового леса в Лазовском заповеднике; В — *O. ghilarovi* из хвойно-широколиственного леса в окрестностях села Анисимовка; масштабная линейка — 1 см

Figure 1. Land leeches from Primorye Territory: А — *Orobdella* cf. *tsushimensis* from oak forest in Lazovsky Nature Reserve; В — *O. ghilarovi* from coniferous-broadleaved forest in the vicinity of the Anisimovka village; scale bar — 1 cm

Краткая характеристика района исследования

Лазовский заповедник им. Л. Г. Капланова расположен в Лазовском районе Приморского края на восточном макросклоне горной страны Сихотэ-Алинь в междуречье рек Киевка и Чёрная, юго-восточная граница проходит по побережью Японского моря. Основные ландшафты заповедника представляют собой среднегорье со средними высотами 600-900 м над уровнем моря, которое вблизи моря переходит в низкоргорье с абсолютными высотами 300–400 м. Гидрографическая сеть сложная и густая, в среднем 1,1 км речного стока на 1 км². Климат влажный, муссонный. Почти всю территорию заповедника занимают бурые лесные почвы, для которых характерны достаточное увлажнение, значительное прогревание в летнее время и обильный лиственный опад. Лесами занято около 96 % территории заповедника; дубовые, кедрово-широколиственные

и широколиственные леса поднимаются до высоты 800–1000 м. Дубовые леса, образованные дубом монгольским, с конца прошлого века преобладают в заповеднике, занимая около 64 % лесопокрытой площади. Причём в большинстве случаев это вторичные дубняки, возникшие на месте вырубленных или сгоревших хвойно-широколиственных лесов [Насекомые Лазовского заповедника, 2009; Myslenkov, 2016]. Вышеперечисленные природные условия заповедника способствуют развитию разнообразной почвенной мезофауны, в том числе и наземных пиявок. Эти обычно весьма редкие беспозвоночные стабильно встречались в каждой третьей пробе при исследовании в 2000 г. почвенной мезофауны в районе кордона «Америка» Лазовского лесничества [Гонгальский, 2007]. Дальнейшая их находка через 13 лет в Киевском лесничестве подтверждает то, что наземные пиявки являются постоянным компонентом почвенной биоты Лазовского заповедника.

Внешняя морфология и видовая идентификация приморских пиявок

Долгое время, начиная с первого упоминания в 1969 г., наземных пиявок Приморского края относили к японскому виду *Orobdella whitmani* Ока, 1895 [Гиляров и др., 1969; Гиляров, Перель, 1973; Лукин, 1976; Курчева, 1977, 1979; Гонгальский, 2007; Ghilarov, Perel, 1971] до тех пор, пока не было высказано сомнение в конспецифичности с островными особями [Nakano, 2012]. После морфологического и молекулярного исследования экземпляров, собранных в смешанном горном лесу в окрестностях пос. Анисимовка в августе 2018 г. (Рис. 1В), вид был описан как новый, эндемичный для Приморского края вид *O. ghilarovi* Nakano et Prozogova, характеризующийся средними размерами тела (менее 70 мм), особенностями его сегментации и внутреннего строения [Nakano, Prozogova, 2019], а также приуроченностью к ненарушенным дальневосточным хвойно-широколиственным лесам. Пиявки из Лазовского заповедника отличаются от *O. ghilarovi* более крупными размерами; в частности, обследованный нами экземпляр оказался почти в два раза крупнее самых крупных пиявок Гилярова (Рис. 1). Стабильная приуроченность ко вторичным дубнякам также противоречит имеющимся данным по экологии *O. ghilarovi* [Гиляров и др., 1969; Nakano, Prozogova, 2019]. Более подробное сравнение внешней морфологии этих пиявок выявило и другие различия, изложенные ниже.

Описание экземпляра из Лазовского заповедника

Тело твёрдое и мускулистое, длинное (115 мм после фиксации 95 % этанолом), узкое, умеренно уплощённое, с максимальной шириной 7 мм в середине и сужением на концах (до 3 мм к переднему концу и до 5 мм к заднему); спина светло-серая, брюшная сторона значительно светлее спинной, желтоватая (Рис. 1А); передняя часть тела несёт крупную и глубокую глотку, с косо расположенным ротовым отверстием (Рис. 2А), смещённым на брюшную сторону до 7-го кольца, принадлежащего сомиту V, который образует нижний край ротового отверстия; челюсти редуцированы; глаза не обнаружены, возможно, из-за обесцвечивания этанолом и очень мелких размеров; на заднем конце тела с брюшной стороны имеется слабо выраженная дисковидная овальная присоска длиной 4,5 мм и шириной 3,0 мм (Рис. 1А); кольчатость тела и вторичная сегментация большинства сомитов (annulation) хорошо выражены, общее число колец — 89, число колец в полных сомитах в середине тела — 4 (quadrannulate

segmentation); сомит I преобразован в пробосцит, сомиты II и III не сегментированы (inannulate), сомиты IV и V двойные (biannulate); между гонопорами расположены $\frac{1}{2} + 5$ сегментов (Рис. 2B).

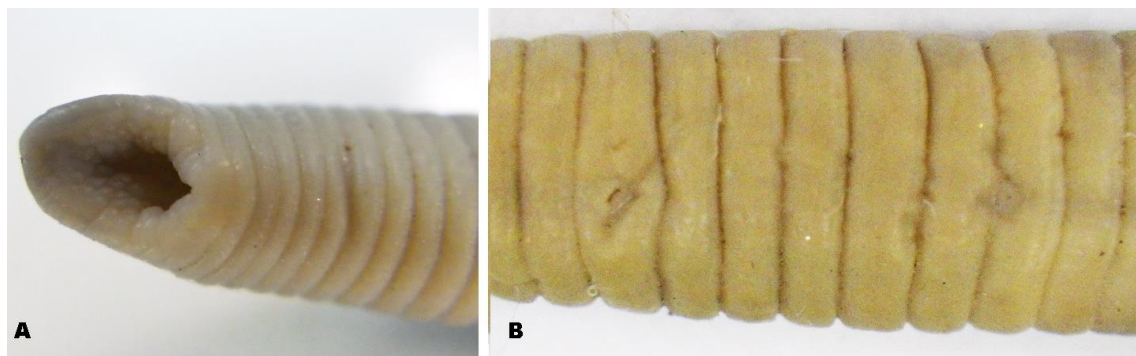


Рисунок 2. Детали внешней морфологии наземной пиявки *Orobdella* cf. *tsushimensis* из Лазовского заповедника: А — передний конец тела с ротовым отверстием; В — средний участок тела с мужской (слева) и женской (справа) гонопорами

Figure 2. Details of external morphology of land leech *Orobdella* cf. *tsushimensis* from Lazovsky Nature Reserve: А — anterior part of the body with mouth; В — the middle part of the body with male (left) and female (right) gonopores

Сравнение внешней морфологии пиявок из Лазовского заповедника и окрестностей пос. Анисимовка показывает, что первая отличается от *O. ghilarovi* не только более крупными размерами, но также расстоянием между мужской и женской гонопорами, поскольку у "лазовской" пиявки они разделены $\frac{1}{2} + 5$ сегментами (Рис. 2B), а не $\frac{1}{2} + 4 + \frac{1}{2}$ сегментами, как у *O. ghilarovi* [Nakano, Prozorova, 2019]. Кроме того, пиявка из Лазовского заповедника характеризуется вторичной сегментацией головных сомитов IV и V, в результате чего нижний край ротового отверстия образован 7-ым кольцом (Рис. 2A), а не 5-ым, как у *O. ghilarovi* [Nakano, Prozorova, 2019]. Указанные признаки сближают пиявку из Лазовского заповедника с видом *O. tsushimensis* Nakano, 2011, описанным с островов Цусима [Nakano, 2011], а затем обнаруженным в Южной Корее [Nakano, Seo, 2012; Nakano, Seo, 2014]. Однако для корректной видовой идентификации этого экземпляра необходимы сведения о внутреннем строении и молекулярно-генетические данные, что планируется получить в дальнейшем совместно с ведущим специалистом по данной группе Т. Накано (Т. Nakano) из университета Киото (Япония). Поэтому, также учитывая отдалённость Лазовского заповедника от известного ареала *O. tsushimensis*, на данном этапе исследований мы обозначаем лазовский экземпляр как *O. cf. tsushimensis*.

Экологическая приуроченность и ареалы *O. ghilarovi* и *O. cf. tsushimensis*

При рассмотрении всех опубликованных случаев нахождения наземных пиявок в Приморском крае фигурируют два основных типа биотопов — ненарушенные хвойные и хвойно-широколиственные леса или широколиственные леса (в основном вторичные дубняки), что косвенно подтверждает наличие двух разных видов - мелкого *O. ghilarovi* и более крупного *O. cf. tsushimensis*. К первому виду, приуроченному к дальневосточным хвойным и хвойно-широколиственным лесам кроме типовых экземпляров, собранных в окрестностях пос. Анисимовка Шкотовского района в 2018 г. под камнями вдоль

обочины лесной дороги через горный хвойно-широколиственный лес [Nakano, Prozogova, 2019], вероятно, относятся и прежние сборы из окрестностей Кангауза (старое название пос. Анисимовка) в чернопихтарнике с участием лиственных пород и в Уссурийском заповеднике на сопке в кедровнике лещинном с дубом, в обоих случаях в среднем по 2 экз./м² на бурых горно-лесных почвах в верхнем слое почвы обычно не глубже 10 см [Гиляров и др., 1969]; один экземпляр с западного склона южного Сихотэ-Алиня из кедровника близ с. Чугуевка [Курчева, 1977]; многочисленные находки пиявок по 1-2 экз./м² в подстилке и верхнем слое почвы недалеко от Чугуевки в кедрово-широколиственных лесах Верхнеуссурийского биоценотического стационара ФНЦ БНБ на склонах сопки (средняя часть) [Курчева, 1979]. На то, что М. С. Гиляровым с соавторами в Анисимовке и Уссурийском заповеднике были найдены именно *O. ghilarovi*, дополнительно указывают небольшие размеры самого крупного взрослого экземпляра, имевшего 51 мм в длину и 8 мм в ширину [Гиляров и др., 1969]. Ко второму виду *O. cf. tsushimensis* кроме уже обсуждавшихся пиявок из дубняков Лазовского заповедника, вероятно, относится экземпляр из отрогов Черных гор, найденный в Хасанском районе на прибрежной сопке «Голубиный Утёс» в низкорослом дубняке с липой и леспедецей [Курчева, 1977]. Это предположение предполагается проверить в ближайшее по возможности время.

Таким образом, ареал *O. cf. tsushimensis* в Приморском крае, вероятно, охватывает все япономорское побережье от корейско-китайской границы в районе Хасана на северо-восток до южного Сихотэ-Алиня включительно. Сведения о наземных пиявках северо-восточного Китая и Северной Кореи отсутствуют, поэтому приморские экземпляры мы можем сравнивать лишь с южнокорейскими, принадлежащими виду *O. tsushimensis*, ареал которого теоретически может охватывать также и север Корейского п-ова. Принадлежат ли этому виду *O. cf. tsushimensis* из Лазовского заповедника или их следует описать как новый для науки вид, будет установлено после дополнительных полевых, морфологических и молекулярно-генетических исследований.

Благодарности. Данная статья написана благодаря опытнейшему почвенному биологу, ныне покойному Геннадию Ганину, нашедшему пиявку и передавшему её автору с сопровождающими данными. Я признательна известному специалисту по почвенной мезофауне Константину Гонгальскому, впервые обнаружившему наземных пиявок в Лазовском заповеднике, за подготовку PDF-копии труднодоступной публикации о почвенной фауне заповедника [Гонгальский, 2007], а также дальневосточному энтомологу, знатоку приморской природы Евгению Беляеву за критический разбор статьи и ценные замечания по части фауногенеза и экологии.

Литература

- Гиляров М. С., Перель Т. С. Комплексы почвенных беспозвоночных хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока как показатель типа из почв // Экология почвенных беспозвоночных. – Москва: Наука, 1973. С. 40–59.
- Гиляров М. С., Лукин Е. И., Перель Т. С. Первая наземная пиявка *Orobdella whitmani* Ока (Hirudinea, Nerobdellidae) в фауне СССР — третичный реликт лесов Южного Приморья // Доклады АН СССР. 1969. Т. 188. № 1. С. 235–237.
- Гонгальский К. Б. Пространственное микрораспределение и трофическая активность почвенной мезофауны широколиственных лесов Лазовского заповедника // Заповедное дело: науч.-метод. зап. Комис. РАН по сохранению биол. разнообразия (Секция заповед. дела). 2007. Вып. 12. С. 46–56.
- Короткий А. М., Гребенникова Т. А., Пушкарь В. С. Разжигаетева Н. Г., Волков В. Г., Ганзей Л. А., Мохова Л. М., Базарова В. Б., Макарова Т. Р. Климатические смены на территории юга Дальнего Востока в позднем Кайнозое (Миоцен-Плейстоцен). – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1996. 58 с.
- Курчева Г. Ф. Почвенные беспозвоночные советского Дальнего Востока. – Москва: Наука, 1977. 132 с.
- Курчева Г. Ф. Численность и соотношение почвенных беспозвоночных в некоторых типах леса Верхнеуссурийского стационара. В кн.: Экология и биология членистоногих юга Дальнего Востока. – Владивосток: Изд-во ДВЦ АН СССР, 1979. С. 3–16.
- Лукин Е. И. Пиявки пресных и солоноватоводных водоёмов. Фауна СССР. Т. 1. – Л.: Наука, 1976. 484 с.
- Насекомые Лазовского заповедника / Отв. ред. С. Ю. Стороженко; ред. Ю. Н. Сундуков, А. С. Лелей, В. С. Сидоренко, М. Ю. Прошалькин, А. Н. Купянская. – Владивосток: Дальнаука, 2009. 464 с.
- Прозорова Л. А., Кавун К. В., Тиунов М. П., Панасенко В. Е. 2006. О распространении редчайшего вида наземных моллюсков юга Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. № 6. С. 83–85.
- Ghilarov M. S., Perel T. S. Soil fauna in mixed coniferous-deciduous broadleaved forests of Southern Primorie (Soviet Far East) // Pedobiologia. 1971. Vol. 11, no. 3. P. 240–261.
- Igarashi Y. History of Environmental Change in Hokkaido from the Viewpoint of Palinological Research // Biodiversity and Ecology in the Northernmost Japan. – Sapporo: Hokkaido Univ. Press, 1993. P. 1–19.
- Myslenkov A. I. Lazovsky State Nature Reserve (Russia) // Биота и среда заповедников Дальнего Востока = Biodiversity and Environment of Far East Reserves. 2016. № 2. С. 32–46.
- Nakano T. A new species of *Orobdella* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Gastrostomobdellidae) from Tsushima Island, Japan // Species Diversity. 2011. Vol. 16. P. 39–47.
- Nakano T., Seo H.Y. First record of *Orobdella tsushimensis* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Orobdelellidae) from Korea (Gageodo Island) and its molecular phylogenetic position within the genus // Species Diversity. 2012. Vol. 17. P. 235–240.
- Nakano T., Seo H.Y. First Record of *Orobdella tsushimensis* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Gastrostomobdellidae) from the Korean Peninsula and molecular phylogenetic relationships of the specimens // Anim. Syst. Evol. Divers. 2014. Vol. 30. No. 2. P. 87–94.
- Nakano T., Prozorova L. A new species of *Orobdella* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Orobdelellidae) from Primorye Territory, Russian Far East // Journal of Natural History. 2019. Vol. 56. Issue 5–6. P. 351–364.

**New data on terrestrial leeches (Hirudinida: Arhynchobdellida)
from the Lazovsky Nature Reserve**

L. A. Prozorova

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity

Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences

Vladivostok, 690022, Russia

e-mail: lprozorova@mail.ru

Abstract

For the first time, the external morphology of land leeches from the oak forests of the Lazovsky Reserve was studied. Earlier Japanese species *Orobdella whitmani* Oka, 1895 was erroneously noted in the reserve. The specimen newly found in the reserve in 2013 differs from the *O. ghilarovi* Nakano et Prozorova, 2019 living in coniferous-deciduous forests, by larger size, as well as the number of somites between gonopores and ecological characteristics. Morphologically, the leech from the Lazovsky Nature Reserve is close to *O. tsushimensis* Nakano, 2011, known from Tsushima Island and the south of Korean

Peninsula. Since anatomical and molecular studies are necessary for more precise identification, specimen from the reserve was tentatively defined as *O. cf. tsushimensis*. Thus, land leeches in Primorye Territory are represented by two species, *O. ghilarovi* and *O. cf. tsushimensis*, which live respectively in coniferous-deciduous and oak forests.

Key words: Lazovsky Nature Reserve, terrestrial leeches, Hirudinida, Arhynchobdellida, Orobdelellidae, *Orobdelella*.

References

- Ghilarov M. S., Lukin E. I., Perel T. S., 1969, Pervaya nazemnaya piyavka *Orobdelella whitmani* Oka (Hirudinei, Herpobdellidae) v faune SSSR — tretichnyi relikht lesov yuzhnogo Primorja [The first terrestrial leech *Orobdelella whitmani* Oka (Hirudinei, Herpobdellidae) in the fauna of the USSR: a Tertiary relict of forests of the southern Maritime Territory], *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, vol. 188, no. 1, pp. 235–237. (in Russ.)
- Ghilarov M. S., Perel T. S., 1973, Kompleksy pochvennykh bespozvonochnykh hvoyno-shyrokolistvennykh lesov Dal'nego Vostoka kak pokazatel' tipa ih pochv [The complexes of soil invertebrates of coniferous-deciduous forests of the Far East as an indicator of the type of soil], In: *Ekologiya pochvennykh bespozvonochnykh* [Ecology of soil invertebrates], pp. 40–59, Nauka, Moscow. (in Russ.)
- Gongalsky K. B. 2007, Prostranstvennoye microraspredeleniye I troficheskaya aktivnost' pochvennoy mezofauny shyrokolistvennykh lesov Lazovskogo apovednika [Spatial microdistribution and trophic activity of soil macrofauna of broadleaf forests of Lazovsky Reserve], *Zapovednoe Delo*, issue 12, pp. 46–56. (in Russ.)
- Igarashi Y., 1993, History of Environmental Change in Hokkaido from the Viewpoint of Palynological Research, in *Biodiversity and Ecology in the Northernmost Japan*, pp. 1–19, Hokkaido Univ. Press, Sapporo.
- Korotky A. M., Grebennikova T. A., Pushkar V. S. Razzhigaeva N. G., Volkov V. G., Ganzey L. A. et al., 1996, *Klimaticheskiye smeny na territorii yuga Dal'nego Vostoka v pozdnem Kaynozoye (Miotsen-Pleystotsen)* [Climatic changes in the territory of the south of the Far East in the late Cenozoic (Miocene-Pleistocene)], 58 p., FEDU, Vladivostok. (in Russ.)
- Kurcheva G. F., 1977, *Pochvennyye bespozvonochnyye sovetskogo Dal'nego Vostoka* [Soil Invertebrates of the Soviet Far East], 132 p., Nauka, Moscow. (in Russ.)
- Kurcheva G. F., 1979, Chislennost' I sootnosheniye pochvennykh bespozvonochnykh v nekotorykh tipakh lesa Verhneussuriyskogo statzionara [The number and ratio of soil invertebrates in some types of forest of the Upper-Ussuria stationary], in *Ekologiya i biologiya chlenistonogikh yuga Dal'nego Vostoka* [Ecology and Biology of Arthropods of the South of the Far East], pp. 3–16, DVNTz AN SSSR, Vladivostok.
- Lukin E. I., 1976, *Piyavki presnykh i solonovatykh vodoyomov. Fauna SSSR. T. 1* [Fauna SSSR. Leeches of fresh and brackish water. The fauna of the USSR. Vol. 1], 484 p., Nauka, Leningrad. (in Russ.)
- Myslenkov A. I., 2016, Lazovsky State Nature Reserve (Russia), *Biodiversity and Environment of Far East Reserves*, no. 2, pp. 32–46.
- Nakano T., 2011, A new species of *Orobdelella* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Gastrostomobdellidae) from Tsushima Island, Japan, *Species Diversity*, vol. 16, pp. 39–47.
- Nakano T., Prozorova L., 2019, A new species of *Orobdelella* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Orobdelellidae) from Primorye Territory, Russian Far East, *Journal of Natural History*, vol. 56, issue 5–6, pp. 351–364.
- Nakano T., Seo H. Y., 2012, First record of *Orobdelella tsushimensis* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Orobdelellidae) from Korea (Gageodo Island) and its molecular phylogenetic position within the genus, *Species Diversity*, vol. 17, pp. 235–240.
- Nakano T., Seo H. Y., 2014, First Record of *Orobdelella tsushimensis* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Gastrostomobdellidae) from the Korean Peninsula and molecular phylogenetic relationships of the specimens, *Anim. Syst. Evol. Divers.*, vol. 30, no. 2, pp. 87–94.
- Prozorova L. A., Kavun K. V., Tiunov M. P., Panasenko V. Ye., 2006, O rasprostraneni redchayshego vida nazemnykh mollyuskov yuga Dal'nego Vostoka [To the area of the rarest land snail species of the southern Russian Far East], *Bulletin of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*, no 6, pp. 83–85. (in Russ.)
- Storozhenko S. Yu. (responsible editor), Yu. N. Sundukov, A. S. Leley, V. S. Sidorenko, M. Yu. Proshchalykin, A. N. Kupyanskaya (eds.), 2009, *Nasekomyye Lazovskogo zapovednika* [Insects of Lazovsky Nature Reserve], 464 pp., Dalnauka, Vladivostok. (in Russ.)