

Новые находки молотоголовых планарий (*Platyhelminthes: Tricladida: Continenticola: Bipaliinae*) на российском Дальнем Востоке

Л. А. Прозорова*

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии
Дальневосточного отделения Российской академии наук
г. Владивосток, Российская Федерация, 690022
E-mail: lprozorova@mail.ru

Аннотация

Наземные планарии *Bipaliinae* впервые обнаружены в Лазовском заповеднике и на хребте Ливадийский в дубовых и кедрово-широколиственных лесах. Находка у кордона Америка в Лазовском заповеднике на широте 43°15' с. ш. — наиболее северная в Азии для наземных планарий и самая северная в мире для представителей *Bipaliinae*. Планарии отнесены к роду *Diversibipalium*, объединяющему бипалиин неясного статуса. Длина тела живых особей составляет 14–30 мм, голова полулунная со средне-развитыми не отогнутыми назад аурикулами, тело тёмно-коричневое или более светлое серо-коричневое, без полос на спинной стороне. Дана карта распространения наземных планарий на российском Дальнем Востоке.

Ключевые слова: южный Сихотэ-Алинь, Лазовский заповедник, наземные планарии, *Platyhelminthes*, *Tricladida*, *Continenticola*, *Bipaliinae*, *Diversibipalium*.

Наземные планарии — древние стенобионтные беспозвоночные, большую часть времени ведущие скрытный образ жизни в сырых прохладных биотопах. Вследствие этого, их мировая фауна еще довольно слабо изучена. На территории России они обнаружены лишь в нынешнем веке в соответствии с предвидением выдающегося российского зоолога В. Н. Беклемишева, предсказавшего их нахождение на Кавказе и юге Дальнего Востока [Беклемишев, 1937]. На Евразийском континенте наземные планарии наиболее разнообразны в тропической и субтропической Азии. В зоне умеренного климата они встречаются гораздо реже и представлены в Западной Европе, на Кавказе, в Причерноморье и Приазовье эндемичными *Microplaninae*, а на Дальнем Востоке — в Японии, Корее и Приморском крае — *Bipaliinae* и *Rhynchodeminae* в соответствии с системой семейства *Geoplanidae* по Р. Слайс с соавторами [Sluys et al., 2009]. Некоторые виды этих азиатских подсемейств и южно-американские *Geoplaninae* в настоящее время активно проникают в Южную и Центральную Европу [Justine et al., 2014,

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

2018, 2020; Shumeev, 2005 и др.]. Крупные чужеродные виды червей способны в местах вселения нарушать экологический баланс почвенных экосистем, истребляя дождевых червей, поскольку являются активными хищниками, питающимися кроме олигохет моллюсками, личинками насекомых и прочими беспозвоночными. На Дальнем Востоке России инвазии наземных планарий пока не известны. К настоящему времени здесь зарегистрированы исключительно эндемичные *Bipaliinae* (рис. 1), отмеченные в Приморском крае к началу нынешнего века [Kawakatsu et al., 2000] одновременно с *Microplaninae* на юго-западе России [Бахтадзе, Кияшко, 2000].



Рисунок 1. Места находок наземных планарий *Bipalium* sp. (красные точки) и *Diversibipalium* sp. (черные точки) в Приморском крае: 1 – частный сад в окрестностях Владивостока; 2 – полуостров Муравьева-Амурского, хвойно-широколиственный лес с кедром на склоне сопки Приморского хребта; 3 – о. Русский, бухта Парис, дубняк около озера Глуздовского; 4 – о. Попова, приморский склон с широколиственными деревьями; 5 – Владивосток, Ботанический сад, кедрово-широколиственный лес на склоне горы; 6 – Партизанский район, Ливадийский хребет, кедрово-широколиственный лес на склоне горы Литовка; 7 – Лазовский район, Лазовский заповедник, подножие горы на берегу бухты Петрова; 8 – Лазовский заповедник, дубняк на склоне горы Звёздочка вблизи кордона Звёздочка; 9 – Лазовский заповедник, широколиственный лес у подножия сопки вблизи кордона Америка.

Figure 1. Places of findings of terrestrial planarians *Bipalium* sp. (red dots) and *Diversibipalium* sp. (black dots) in the Primorsky Territory: 1 – Vladivostok suburbs, private garden; 2 – Muravyov-Amursky Peninsula, conifer-broadleaved forest on the slope of the Primorsky Ridge; 3 – Russky Island, Paris Bay, oak forest near Lake Gluzdovsky; 4 – Popov Island, seaside slope with broadleaf trees; 5 – Vladivostok, botanic garden, conifer-broadleaved forest on the mountainside; 6 – Partizansky District, Livadiysky Ridge, conifer-broadleaved forest on the slope of Mount Litovka; 7 – Lazovsky District, Lazovsky Nature Reserve, the foot of the mountain on the coast of the Petrov Bay; 8 – Lazovsky Nature Reserve, oak forest on the slope of Mount Zvyozdochka near cordon Zvyozdochka; 9 – Lazovsky Nature Reserve, deciduous forest at foot of hill near cordon America.

Bipaliinae — единственные представители наземных свободно живущих плоских червей в азиатской части России, которые ни разу не упоминались в региональных сводках педобионтов [Ghilarov, Perel, 1971; Гиляров, Перель, 1972; Курчева, 1977; Ганин, 2011], вероятно, вследствие редкости этих беспозвоночных. Единичные находки наземных планарий сделаны на полуострове Муравьева-Амурского [Kawakatsu et al., 2000; Прозорова, Шумеев, 2007] и на ближайших к нему островах Русском и Попова [Прозорова, Терновенко, 2018] (рис. 1). Первый экземпляр с полуострова Муравьева-Амурского, собранный А. В. Чернышевым, представлявший собой неполовозрелую особь длиной 35 мм в живом состоянии и 20 мм в фиксированном, светло-коричневого окраса с тёмной полосой вдоль спины и многочисленными глазами на вентральной поверхности головы, вначале был определён как *Bipaliidae* sp. [Kawakatsu et al., 2000], а затем отнесён к роду *Diversibipalium* Kawakatsu, Ogren, Froehlich, Takai et Sasaki, 2002 [Kawakatsu et al., 2005], объединяющему молотоголовых планарий неясного статуса [Kawakatsu et al., 2002]. Изучение строения половой системы обнаруженного нами на п-ове экземпляра сходной расцветки и внешней морфологии, но несколько меньшего размера (30 мм в живом и 15 мм в фиксированном состоянии) позволило определить его как *Bipalium* sp. [Прозорова, Шумеев, 2007]. Ещё одна особь такого же размера и расцветки была найдена на о. Русском у озера Глуздовского [Прозорова и др., 2018]. Вероятно, что желтовато-коричневые приморские планарии с тёмно-коричневой полосой вдоль спины относятся, как минимум, к двум эндемичным видам рода *Bipalium* Stimpson, 1857.

Кроме однополосых бипалий в лесах северного участка Дальневосточного морского заповедника на о. Попова были обнаружены мелкие (до 30 мм в живом состоянии) однотонно окрашенные серо-коричневые и почти черные планарии, предварительно отнесённые к роду *Diversibipalium* [Прозорова и др., 2018]. Данное сообщение посвящено новым находкам таких планарий на юге Приморского края в Лазовском и Партизанском районах.

Описание новых находок. На территории Лазовского района планарии обнаружены во время обследования почвенно-подстилочной биоты в августе и октябре 2019 г. Лазовский заповедник им. Л. Г. Кап-ланова расположен на восточном макросклоне горной страны Сихотэ-Алинь. Основные ландшафты заповедника представляют собой среднегорья и низкогорья. Обследованные нами участки, где отмечены планарии, относятся к низкогорьям с высотами не более 400 м. Территория хорошо увлажнена благодаря развитой гидрографической

сети плотностью в среднем 1,1 км речного стока на 1 км²; климат влажный, муссонный; преобладающие почвы бурые лесные с избыточным увлажнением, хорошим прогреванием и обильным листовым опадом; облесённость около 96 % [Насекомые ..., 2009; Myslenkov, 2016]. Указанные природные условия способствуют качественному и количественному развитию в заповеднике почвенной мезофауны, в том числе разнообразных свободноживущих червей, к которым кроме вновь обнаруженных планарий относятся олигохеты, нематоды и пиявки рода *Orobdella* Ока, 1895, представленные эндемичными видами, неизвестными за пределами южного Приморья [Прозорова, 2019; Прозорова, Накано, 2020]. Однако, до настоящего исследования планарии не были отмечены среди почвенных беспозвоночных Лазовского заповедника [Гонгальский, 2007].

Планарии *Diversibipalium* sp. обнаружены нами в Лазовском заповеднике в районе кордонов Киевского лесничества — бухта Петрова и Звёздочка и кордона Лазовского лесничества — Америка (рис. 1).

В б. Петрова находка сделана под сырым куском мраморизованного известняка в 10 м от морского берега у подножия сопки, покрытой полидоминантным листовым лесом с преобладанием дуба, координаты 42° 52,124' с. ш. и 133° 47,377' в. д. (рис. 1). Собран один тёмно-коричневый, почти чёрный экземпляр с длиной тела в расслабленном состоянии 19 мм (рис. 2А), не отличимый по внешним признакам от экземпляра с о. Попова, покрытого на большей части территории полидоминантными широколиственными лесами и дубняками [Prozорова et al., 2018].

В районе кордона Звёздочка планарии найдены в двух точках на юго-восточном склоне горы Звёздочка, покрытом дубовым лесом. Тёмно-коричневая особь длиной 18 мм, сходная с планарией из б. Петрова, обнаружена в сырой седловине с толстым слоем прохладного листового опада, вероятно, вследствие близкого расположения холодных грунтовых вод, координаты 43° 0,992' с. ш. и 133° 43,812' в. д. Кроме планарии в этом уникальном биотопе были найдены самые крупные особи ещё не описанного вида наземных пиявок *Orobdella* sp. [Прозорова, Накано, 2020]. Серо-коричневая светлая планария 14 мм длиной (рис. 2В) собрана с валежника в более сухом и тёплом биотопе на склоне с разреженным дубняком, координаты 43° 0,842' с. ш. и 133° 43,958' в. д.

У кордона Америка серо-коричневая планария длиной 30 мм найдена на валежнике у подножия сопки на границе между полидоминантным лесом низины и кедрово-широколиственным на склоне, координаты 43° 15,284' с. ш. и 134° 02,240' в. д. От светлой особи с кордона Звёздочка (рис. 2А) эта планария отличалась лишь большими размерами.



Рисунок 2. Две разновидности рода *Diversibipalium* из Приморского края: А — тёмно-коричневая особь 19 мм длиной с побережья бухты Петрова, Лазовский заповедник; В — более светлая серо-коричневая особь 14 мм длиной со склона горы Звёздочка, вблизи кордона Звёздочка Лазовского заповедника.

Figure 2. Two varieties of the *Diversibipalium* from Primorye Territory: A — dark-brown specimen 19 mm long from the coast of the Petrov Bay, Lazovsky Nature Reserve; B — lighter gray-brown specimen 14 mm long from the slope of Mount Zvyozdochka near cordon Zvyozdochka of the Lazovsky Nature Reserve.

Ещё один светлый экземпляр найден 15 октября 2016 г. О. А. Чернягиной в Партизанском районе в пределах хребта Ливадийский, на склоне горы Литовка, координаты $43^{\circ} 06' 08,78''$ с. ш. и $132^{\circ} 47' 04,34''$ в. д. Планария обнаружена на высоте около 800 м, что указывает на обитание бипалиин и в среднегорьях Южного Сихотэ-Алиня до верхнего предела распространения пояса широколиственных и смешанных дальневосточных лесов. На склоне Литовки в месте обнаружения произрастает кедрово-широколиственный лес, разреженный скальными выходами. Серо-коричневая планария длиной 19 мм, по форме и цвету не отличимая от светлых экземпляров *Diversibipalium* sp. из Лазовского заповедника (рис. 2В) и с полуострова Муравьева Амурского [Prozorova et al., 2018], передвигалась среди низкорослого папоротника *Hymenophyllum wrightii*.

Вновь обнаруженные планарии *Diversibipalium* sp. имели длину 14–30 мм в расслабленном состоянии, уплощённое, блестящее, влажное, мягкое тело, серо-коричневую или тёмно-коричневую, почти чёрную окраску без продольных полос на спинной стороне, голову полулунной формы со средне-развитыми, но не загнутыми назад аурикулами, многочисленные мелкие глазки на брюшной поверхности передней части тела, притупленный хвостовой конец. Брюхо несколько светлее спины с чётко ползательной поверхностью. Примерно на уровне середины брюха

расположена глотка с многочисленными внутренними складками, а малозаметная гонопора находится в задней трети тела. Предварительно черви отнесены к группе неясного статуса *Diversibipalium* Kawakatsu, Ogren, Froehlich et Sasaki, 2002, однако отдельные морфологические признаки сближают их с некоторыми японскими видами *Novibipalium* Kawakatsu, Ogren et Froehlich, 1998, подробно описанными Кавакатсу с соавторами [Kawakatsu, 2005].

Судя по местам находок, приморские *Diversibipalium* населяют малонарушенные кедрово-широколиственные и широколиственные леса Южного Сихотэ-Алиня, произрастающие от самых подножий до верхней границы этих лесов на высоте 800–1000 м. Причем находки сделаны пока только на восточном макросклоне горной системы, дренируемой водотоками, стекающими в Японское море. Светлые и тёмные экземпляры, по всей видимости, принадлежат разным видам, поскольку различаются также и по экологическим предпочтениям. Как было показано выше, тёмные планарии приурочены к разреженным лесам низкогорий, в то время как светлые предпочитают более тенистые и прохладные биотопы, поднимаясь в среднегорьях до верхней границы кедрово-широколиственных лесов.

Собранные пять экземпляров, зафиксированные 95 % этанолом, хранятся в ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН при температуре +5 °С. После изучения внутренней морфологии будет уточнена родовая принадлежность и составлено описание новых видов приморских планарий.

Заключение. К настоящему времени наземные планарии *Diversibipalium* sp. обнаружены в дальневосточных лесах восточного макросклона Южного Сихотэ-Алиня, включая его крайнюю юго-западную периферию на п-ове Муравьева-Амурского с ближайшими островами Русский и Попова. К восточному макросклону здесь мы относим территорию, дренируемую водотоками Япономорского бассейна. В бассейне Уссури наземные планарии не известны, но там пока и не проводилось специальных поисков.

В Лазовском заповеднике у кордона Америка сделана самая северная для Приморского края находка — 43° 15' с. ш. Это и наиболее северная из известных в Азии популяций наземных планарий, а также самая северная в мире находка представителей *Vipaliinae*. В Японии наземных планарий не находили севернее Саппоро, расположенного на параллели 43° 02' с. ш., а молотоголовые особи (бипалиины) отмечены только на самом юге острова в районе Хакодате (41° 46' с. ш.) [Kawakatsu, 2005].

По аналогии с пиявками-оробделлами [Прозорова, 2019; Nakano, Prozorova, 2019; Прозорова, Накано, 2020] и рядом таксонов наземных

моллюсков приморские бипалиины, по-видимому, также формируют эндемичную группу видов. Природным местообитанием этих беспозвоночных служат широколиственные и хвойно-широколиственные леса Южного Сихотэ-Алиня. Согласно палеоботаническим данным, такие леса начали формироваться на территории южного Приморья в среднем миоцене, а в позднем миоцен-плиоцене, когда климат периодически менялся от умеренно-тёплого гумидного с засушливыми периодами до умеренно холодного влажного, происходило постепенное выпадение реликтовых видов палеогеновой растительности из лесных сообществ и, местами, образование саванноподобных участков [Короткий и др., 1996]. Вероятно, в ходе палеосукцессии этих лесов в миоцен-плиоцене эволюционировали приморские Bipaliinae. В холодные периоды плейстоцена неморальные широколиственные и смешанные леса практически полностью исчезли даже на самом юге края [Короткий и др., 1996]. В позднем вюрме их место занимали луговые степи и горные тёмнохвойные и берёзовые леса [Igarashi, 1993]. Однако имеющиеся факты указывают на вероятное наличие в Южном Сихотэ-Алине плейстоценовых рефугиумов для почвенной биоты. В частности, изученный нами видовой состав наземных моллюсков в отложениях карстовой пещеры Медвежий Клык на хребте Лозовый менялся незначительно на протяжении последних 45 тыс. лет [Прозорова и др., 2006]. Вполне вероятно, что не только пещеры, но и закрытые долины и распадки Южного Сихотэ-Алиня послужили рефугиумами эндемичным таксонам влаголюбивых психрофильных педобионтов. Не случайно именно здесь в пределах Лазовского заповедника, где сохранились малонарушенные леса, выявлен целый ряд эндемичных почвенных организмов из разных таксонов с низкой вагильностью, таких как пиявки, планарии, подземные грибы и др. [Прозорова, 2019; Прозорова, Накано, 2020]. Эти редкие узкоспециализированные виды по мере их описания и опубликования диагнозов должны быть занесены в новую редакцию Красной Книги Приморского края.

Благодарности. Автор выражает признательность заместителю директора по научной работе В. И. Мысленкову и В. В. Арамилеву, возглавляющему объединенную дирекцию Лазовского заповедника и национального парка «Зов тигра», за содействие в организации полевых работ в 2019 г., М. В. Астахову (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) и Д. В. Ионуца (Лазовский заповедник) за помощь в сборе планарий, О. А. Чернягиной (КФ ТИГ ДВО РАН) за предоставление информации о планарии с Ливадийского хребта, а также Е. А. Беляеву и М. В. Черепановой (ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН) за ценные замечания.

Литература

- Беклемишев В. Н. Класс Ресничных червей (Turbellaria) // Руководство по зоологии. Т. 1. — Москва; Ленинград : Биомедгиз, 1937. С. 386–457.
- Ганин Г. Н. Структурно-функциональная организация сообществ мезопедобионтов юга Дальнего Востока России. — Владивосток : Дальнаука, 2011. 380 с.
- Гиляров М. С., Перель Т. С. Комплексы почвенных беспозвоночных хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока как показатель типа из почв // Экология почвенных беспозвоночных / отв. ред. М. С. Гиляров. — Москва : Наука, 1973. С. 40–59.
- Гонгальский К. Б. Пространственное микрораспределение и трофическая активность почвенной мезофауны широколиственных лесов Лазовского заповедника // Заповедное дело. 2007. Вып. 12. С. 46–56.
- Короткий А. М., Гребенникова Т. А., Пушкарь В. С. и др. 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.
- Насекомые Лазовского заповедника / отв. ред. С. Ю. Стороженко. — Владивосток : Дальнаука, 2009. 464 с.
- Прозорова Л. А. Новые сведения о наземных пиявках (Hirudinida: Arhynchobdellida) из Лазовского заповедника (Приморский край, Россия) // Биота и среда заповедных территорий. 2019. № 2. С. 41–47.
- Прозорова Л. А., Алексеева Э. В. Ископаемые моллюски пещеры «Близнец» (южный Сихотэ-Алинь // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. 1999. Т. 3. С. 26–30.
- Прозорова Л. А., Накано Т. Наземные пиявки рода *Orobdeella* Ока, 1895 (Hirudinida: Arhynchobdellida) Лазовского заповедника (Приморский край, Россия) // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. 2020. Вып. XXXI. С. 23–30.
- Прозорова Л. А., Терновенко В. А. Редкие и новые виды организмов Дальневосточного морского заповедника. 2. Наземные планарии (Platyhelminthes: Tricladida: Continenticola) // Биота и среда заповедных территорий. 2018. № 3. С. 54–59.
- Прозорова Л. А., Шумеев А. Н. Новая находка крупной наземной планарии на юге Дальнего Востока России // Вестник ДВО РАН. 2007. № 3. С. 65–68.
- Ghilarov M. S., Perel T. S. Soil fauna in mixed coniferous-deciduous broadleaved forests of Southern Primorie (Soviet Far East) // Pedobiologia. 1971. Vol. 11. № 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.
- Justine J.-L., Winsor L., Gey D., Gros P., Thevenot J. The invasive New Guinea flatworm *Platydemus manokwari* in France, the first record for Europe: time for action is now // Peer J. 2014. Issue 2: e297.
- Justine J.-L., Winsor L., Gey D., Gros P., Thevenot J. Giant worms chez moi! Hammerhead flatworms (Platyhelminthes, Geoplanidae, *Bipalium* spp., *Diversibipalium* spp.) in metropolitan France and overseas French territories // Peer J. 2018. Issue 6: e4672.
- Justine J.-L., Winsor L., Gey D., Gros P., Thevenot J. *Obama* chez moi! The invasion of metropolitan France by the land planarian *Obama nungara* (Platyhelminthes, Geoplanidae) // Peer J. 2020. Issue 8: e8385.
- Kawakatsu M., Sluys R., Ogren R. E. Seven new species of land planarian from Japan and China (Platyhelminthes, Tricladida, Bipaliidae), with a morphological review of all Japanese bipaliids and a biogeographic overview of Far Eastern species // Belgian Journal of Zoology. 2005. № 135 (1). P. 53–77.
- Kawakatsu M., Chernyshev A. V., Ogren R. E., Murayama H. The first record of the bipaliid land planarian from Vladivostok in Russia (Turbellaria, Seriata, Tricladida, Terricola)

- // Shibukitsubo. 2000. № 21. P. 37–40.
- Kawakatsu M., Ogren R. E., Froehlich E. M., Sasaki G.-Y. Miscellaneous papers on Turbellarians. Article II. Additions and corrections of the previous land planarian indices of the world (Turbellaria, Seriata, Tricladida, Terricola). Additions and corrections of the previous land planarian indices of the world – 10 // Bulletin of Fuji Women's University. 2002. No. 40. Ser. II. P. 157–177.
- 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., Prozorova L. A new species of *Orobdella* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Orobdellidae) from Primorye Territory, Russian Far East // Journal of Natural History. 2019. Vol. 56, iss. 5–6. P. 351–364.
- Sluys R., Kawakatsu M., Riutort M., Baguñà J. A new higher classification of planarian flatworms (Platyhelminthes, Tricladida) // Journal of Natural History. 2009. Vol. 43 (29–30). P. 1763–1777.
- Shumeev A. N. New data on planarians of the Caucasus, Zoological sessions (Annual reports 2004) // Proceeding of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences. 2005. Vol. 308. P. 91–98.

New findings of hammerhead planarians (Platyhelminthes: Tricladida: Continenticola: Bipaliinae) on the Russian Far East

L. A. Prozorova

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,
Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, Russian Federation, 690022
E-mail: lprozorova@mail.ru*

Abstract

Land planarians Bipaliinae are first discovered in oak and mixed coniferous-broadleaved forests of the the Lazovsky Nature Reserve and Livadiysky Ridge. Cordon America of the Reserve at the latitude N 43° 15' is the northern extreme record of both Asian land planarians and Bipaliinae. The planarians found are regarded to the genus *Diversibipalium*, uniting Bipaliinae of unknown status. Body length of live worms 14–30 mm, head lunate with moderate non-recurved auricles, body dark brown or lighter gray-brown, devoid of stripes on ventral surface. A distribution map for the Russian Far East land planarians is provided.

Key words: Southern Sikhote-Alin, Lazovsky Nature Reserve, land planarians, Platyhelminthes, Tricladida, Continenticola, Bipaliinae, *Diversibipalium*.

References

- Beklemishev V. N., 1937, *Klass Resnichnykh chervey (Turbellaria). V kn.: Rukovodstvo po zoologii*, t. 1. [Class of Ciliated Worms (Turbellaria), in Guide to Zoology], vol. 1, pp. 386–457, Biomedgiz, Moscow, Leningrad. [In Russian].
- Ganin G. N., 2011, *Strukturno-funktsional'naya organizatsiya soobshchestv mezopedobiontov yuga Dal'nego Vostoka Rossii* [Structural and functional organization of mezopedobiont communities of the Southern Russian Far East], 380 p., Dalnauka, Vladivostok. [In Russian].
- Ghilarov M. S., Perel T. S., 1973, Kompleksy pochvennykh bespozvonochnykh khvoyno-shirokolistvennykh lesov Dal'nego Vostoka kak pokazatel' tipa iz pochv [Complexes of soil invertebrate coniferous-deciduous forests of the Far East as an indicator of soil type], in M. S. Ghilarov *Ekologiya pochvennykh bespozvonochnykh* [Ecology of soil invertebrates], pp. 40–59, Nauka, Moscow. [In Russian].
- Gongalsky K. B., 2007, Prostranstvennoye microraspredeleniye I troficheskaya aktivnost' pochvennoy mezofauny shirokolistvennykh 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 Russian].
- Korotkii A. M., Grebennikova T. A., Pushkar V. S., Razzhigaeva N. G., Volkov V. G., Ganzei L. A., et al., 1996, *Klimaticheskiye smeny na territorii yuga Dal'nego Vostoka v pozdnem Kaynozoye (Miotsen-Pleystotsen)* [Climatic changes of South Far East area in Late Cenozoic (Miocene-Pleistocene)], 58 p., DVGU, Vladivostok. [In Russian].
- Kurcheva G. F., 1977, *Pochvennye bespozvonochnye sovetskogo Dal'nego Vostoka* [Soil Invertebrates of the Soviet Far

- East], 132 pp., Nauka, Moscow. [In Russian].
- Igarashi Y., 1993, History of Environmental Change in Hokkaido from the Viewpoint of Palinological Research, in *Biodiversity and Ecology in the Northernmost Japan*, pp. 1–19, Hokkaido Univ. Press., Sapporo.
- Storozhenko S. Yu. (editor-in-chief), 2009, *Nasekomyye Lazovskogo zapovednika* [Insects of Lazovsky Nature Reserve], 464 p., Dalnauka, Vladivostok. [In Russian].
- Prozorova L. A., 2019, Novyye svedeniya o nazemnykh piyavkakh (Hirudinida: Arhynchobdellida) iz Lazovskogo zapovednika (Primorskiy kray, Rossiya) [New data on terrestrial leeches (Hirudinida: Arhynchobdellida) from the Lazovsky Nature Reserve], *Biodiversity and Environment of Protected Areas*, no. 2, pp. 41–47. [In Russian].
- Prozorova L. A., Alekseeva E. V., 1999. Iskopayemye mollyuski peshchery “Bliznetz” (yuzhnyy Sikhote-Alin) [Fossil mollusks of the cave “Bliznetz” (southern Sikhote-Alin)], *Bulletin of the Russian Far East Malacological Society*, vol. 3, pp. 26–30. [In Russian].
- Prozorova L. A., Nakano T., 2020, Nazemnyye piyavki roda *Orobdella* Oka, 1895 (Hirudinida: Arhynchobdellida) Lazovskogo zapovednika (Primorskiy kray, Rossiya) [Terrestrial leeches of the genus *Orobdella* Oka, 1895 (Hirudinida: Arhynchobdellida) of the Lazovsky Nature Reserve (Primorye Territory, Russia)], *Chteniya pamyati Alekseye Ivanovicha Kurentsova*, issue XXXI, pp. 23–30. [In Russian].
- Prozorova L. A., Ternovenko V. A., 2018, Redkiye i novyye vidy organizmov Dal'nevostochnogo morskogo zapovednika 2. Nazemnyye planarii (Platyhelminthes: Tricladida: Continenticola) [Rare and new species from the Far Eastern Marine Reserve. 2. Land planarians (Platyhelminthes: Tricladida: Continenticola)], *Biodiversity and Environment of Protected Areas*, no 3, pp. 54–59. [In Russian].
- Prozorova L. A., Shumeev A. N., 2007, Novaya nakhodka krupnoy nazemnoy planarii na yuge Dal'nego Vostoka Rossii [A new record of the large land worm — planarian (Plathelminthes: Tricladida: Terricola)], *Bulletin of the Far East Branch of the Russian Academy of Sciences*, no 3, pp. 65–68. [In Russian].
- Ghilarov M. S., Perel T. S., 1971, Soil fauna in mixed coniferous-deciduous broadleaved forests of Southern Primorie (Soviet Far East), *Pedobiologia*, vol. 11, no. 3, pp. 240–261.
- Igarashi Y., 1993, History of Environmental Change in Hokkaido from the Viewpoint of Palinological Research, in *Biodiversity and Ecology in the Northernmost Japan*, pp. 1–19, Hokkaido Univ. Press., Sapporo.
- Justine J.-L., Winsor L., Gey D., Gros P., Thevenot J., 2014, The invasive New Guinea flatworm *Platydemus manokwari* in France, the first record for Europe: time for action is now, *Peer J*, Issue 2: e297.
- Justine J.-L., Winsor L., Gey D., Gros P., Thevenot J., 2018, Giant worms chez moi! Hammerhead flatworms (Platyhelminthes, Geoplanidae, *Bipalium* spp., *Diversibipalium* spp.) in metropolitan France and overseas French territories, *Peer J*, Issue 6: e4672.
- Justine J.-L., Winsor L., Gey D., Gros P., Thevenot J., 2020, *Obama* chez moi! The invasion of metropolitan France by the land planarian *Obama nungara* (Platyhelminthes, Geoplanidae), *Peer J*, Issue 8: e8385.
- Kawakatsu M., Sluys R., Ogren R. E., 2005, Seven new species of land planarian from Japan and China (Platyhelminthes, Tricladida, Bipaliidae), with a morphological review of all Japanese bipaliids and a biogeographic overview of Far Eastern species, *Belgian Journal of Zoology*, no. 135 (1), pp. 53–77.
- Kawakatsu M., Chernyshev A. V., Ogren R. E., Murayama H., 2000, The first record of the bipaliid land planarian from Vladivostok in Russia (Turbellaria, Seriata, Tricladida, Terricola), *Shibukitsubo*, no. 21, pp. 37–40.
- Kawakatsu M., Ogren R. E., Froehlich E. M., Sasaki G.-Y., 2002, Miscellaneous papers on Turbellarians. Article II. Additions and corrections of the previous land planarian indices of the world (Turbellaria, Seriata, Tricladida, Terricola). Additions and corrections of the previous land planarian indices of the world – 10, *Bull. Fuji Women's Univ.*, no. 40, ser. II, pp. 157–177.
- Myslenkov A. I., 2016, Lazovsky State Nature Reserve (Russia), *Biodiversity and Environment of Far East Reserves*, no. 2, pp. 32–46.
- Nakano T., Prozorova L., 2019, A new species of *Orobdella* (Hirudinida: Arhynchobdellida: Orobdellidae) from Primorye Territory, Russian Far East, *Journal of Natural History*, vol. 56, issue 5–6, pp. 351–364.
- Sluys R., Kawakatsu M., Riutort M., Baguña J., 2009, A new higher classification of planarian flatworms (Platyhelminthes, Tricladida), *Journal of Natural History*, vol. 43, issue 29–30, pp. 1763–1777.
- Shumeev A. N., 2005, New data on planarians of the Caucasus, Zoological sessions (Annual reports 2004), *Proceeding of the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences*, vol. 308, pp. 91–98.