

УДК 565.33:551.733.13(470.23)

РЕВИЗИЯ ОСТРАКОД *ISOCHILINA PUNCTATA* (LEPERDITICORPIDA) ИЗ ПОЗДНЕГО ОРДОВИКА ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2024 г. Л. М. Мельникова^{a,*}, С. С. Терентьев^{b,**}

^aПалеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, Москва, 117647 Россия

^bВсероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского,
Санкт-Петербург, 199106 Россия

*e-mail: lmelnik@paleo.ru

**e-mail: serge_terentiev@yahoo.com

Поступила в редакцию 13.05.2024 г.

После доработки 24.05.2024 г.

Принята к публикации 24.05.2024 г.

Проведена ревизия позднеордовикского вида остракод *Isochilina punctata* (Eichwald, 1854), основанная на оригинальных экземплярах Э. Эйхвальда XIX в. с добавлением многочисленного материала из верхнеордовикских отложений врудской и изварской свит Ленинградской обл. Дано уточненное описание вида. Реконструированы некоторые особенности образа жизни *I. punctata*, в т.ч. в обстановках с измененной соленостью вод, и показана адаптация к повышенной гидродинамической активности среды. Выдвинуто предположение о существовании особой биофации *Isochilina punctata*, обитавшей в ордовике на месте нынешнего Ижорского плато.

Ключевые слова: остракоды, лепердитикопиды, верхний ордовик, катийский ярус, врудская и изварская свиты, Ленинградская обл., Ижорское плато

DOI: 10.31857/S0031031X24060073, EDN: QIHNYI

ВВЕДЕНИЕ

Лепердитикопиды, относящиеся к виду *Isochilina punctata* (Eichwald, 1854) из верхнеордовикских отложений Ленинградской обл., известны уже более 180 лет. Они впервые обнаружены С.С. Куторгой в окрестностях г. Гатчина у д. Заречье рядом с истоком р. Оредеж еще в 1840-х гг. в отложениях нижнего силура (= ордовика). При этом родовая принадлежность этих находок на протяжении долгого времени оставалась дискуссионной. Другим исследователям не удалось повторить находки. Ф. Шмидт (Schmidt, 1873) писал, что “место, откуда происходили образцы С. Куторги, уже заросло и новый материал недоступен” и, более того, он (Schmidt, 1883) усомнился в том, что данные фоссилии являются нижнесилурийскими (= ордовикскими), а не девонскими, т.к. в этих местах среднедевонские отложения часто залегают непосредственно на верхнеордовикских. Это привело к тому, что к концу XIX в. об этом виде почти забыли. На сегодняшний день вид *I. punctata* не включен ни в одну из современных сводок по остракодам

или в специальные публикации по лепердитикопидам. Недавно в коллекции Э. Эйхвальда, хранящейся в Палеонтолого-стратиграфическом музее Санкт-Петербургского государственного ун-та (ПСМ СПбГУ), было обнаружено шесть оригинальных экземпляров *I. punctata*, которые в силу объективных обстоятельств долгое время считались недоступными. Кроме того, удалось найти выходы пород, содержащих многочисленные экземпляры *I. punctata* в том самом месте, где их собирал Куторга в 40-х гг. XIX в.

Находки происходят из отложений врудской и изварской свит верхнего ордовика, представленных переслаиванием разнообразных синседиментационных и вторичных доломитов и домеритов. Две эти свиты, выделенные Э.Ю. Самметом (1990) и известные только на западе Ленинградской обл., где они слагают южную окраину Ижорского плато, мало изучены как в литологическом, так и в биостратиграфическом отношении (Дронов и др., 2012). Они были отнесены с определенной долей условности к оандускому и ракверскому горизонтам

канийского яруса, прежде всего на основании коррелятивных признаков и положению в разрезе (Саммет, 1990). Однако палеонтологического обоснования возраста свит не было, хотя наличие фаунистических остатков отмечено. Позже в некоторых работах, посвященных изучению ордовикских отложений Ленинградской обл. (Яновский, 1995; Вербицкий и др., 2012; Дронов и др., 2012; Искюль, 2023), перечислены списки организмов (брахиоподы, трилобиты, гастроподы, кишечнотелостные тетраиды, конодонты, остракоды), но часто в них отсутствует информация о точных привязках этих остатков. Однако макрофауна представлена ядрами и отпечатками, поэтому нужно с осторожностью относиться к сделанным на тот момент видовым определениям (Дронов и др., 2012). Редкие конодонты также не позволяют уверенно определить возраст отложений, т.к. из врудской и изварской свит была выделена одна и та же моноспецифическая ассоциация с *Aphelognathus* sp. (Dronov et al., 2019).

Приводимые в этих публикациях списки остракоид [из врудской свиты — *Disulcina perita* (Sarv), *Bolbina rakverensis* Sarv, *Circulina* (ошибочное написание, правильно *Circulinella* — авт.) *nuda* Neck., *Sigmobolbina porchowiensis* (Neck.), *Sigmoopsis granulata* (Sarv), *Klimphores minimus* Sarv, *Platylbolbina temperata* Sarv; из изварской свиты — *Disulcina perita* (Sarv), *Bolbina rakverensis* Sarv, *Tvaerenella pretiosa* Sarv, *Brevibolbina dimorpha* Sarv, *Leperditia prima* Sarv, *Tallinnopsis* (= *Tetrada* — авт.) *variabilis* Meidla] вызывают сомнение в достоверности. Кажется очень маловероятным наличие этих видов в доломитах и домеритах, образовавшихся в условиях лагунообразного бассейна, т.к. ранее они были известны из известняков, глинистых известняков, известковых мергелей, т.е. из пород, сформировавшихся в нормально-морских условиях (Сарв, 1959; Пылма и др., 1988; Meidla, 1996).

Целью данной работы является переописание забытого вида *Isochilina punctata* с добавлением новых признаков, которые стали доступны для изучения благодаря массовому материалу из новых местонахождений в Ленинградской обл., с изображениями, сделанными на сканирующем электронном микроскопе (СЭМ). При этом появилась возможность выбрать из оригинальных экземпляров Эйхвальда единственный номенклатурный типовой экземпляр, т.е. лектотип, т.к. в первоначальной публикации

(Eichwald, 1854) голотип не указан (Международный ..., 2004, ст. 73.1.3). Другая задача этой публикации связана с выяснением возможности использования *I. punctata* в биостратиграфических, а также и палеогеографических построениях для того, чтобы проследить смену палеоусловий Прибалтийского бассейна, которые обусловили формирование сообщества *I. punctata* в бассейне, существовавшем в ордовике на месте нынешнего Ижорского плато.

МАТЕРИАЛ, МЕТОДЫ И МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ

Материалом для статьи послужили оригинальная коллекция Эйхвальда XIX в. и новые коллекции *I. punctata*, собранные в трех основных местонахождениях (рис. 1): 1) — около бывшей дер. Заречье непосредственно в русле р. Оредеж, т.е. в месте находки первоначального материала Куторги, а также во временных выемках (доступные в 2022 г. канавы для прокладки коммуникаций); 2) — в карьере Волосовского известкового завода (ВИЗ); и 3) — в карьере возле пос. Вруда на юго-западе Ленинградской обл. Новые образцы лепердитикопид приурочены, как отмечалось выше, к домеритам и доломитам врудской и изварской свит, представляющих собой аналоги нормально-морских отложений запада Ленинградской обл. и Северной Эстонии [хирмузеской и рьявереской (печуркинской) свит, соответственно].

По большей части лепердитикопиды встречаются в виде скоплений крупных створок, распластанных на поверхности породы, часто пропитанных солями железа, а также представлены ядрами. Размеры раковин колеблются от 3.5 до 10 мм, явной сортировки по размерам нет. Фотографии остракоид были сделаны с помощью стереомикроскопа LEICA M165C; их изображения представлены на табл. VI. Коллекция Эйхвальда хранится в Палеонтолого-стратиграфическом музее Санкт-Петербургского государственного ун-та (СПбГУ) под №1 (экз. 1/3611–1/3614); новые сборы — в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН) под № 5919.

К ИСТОРИИ ВОПРОСА

История изучения *Isochilina punctata* на начальном этапе связана с исследованиями А.А. Кейзерлинга в С.-З. России. В 1843 г. геолог, палеонтолог и зоолог Кейзерлинг совместно с военным моряком капитан-лейтенантом

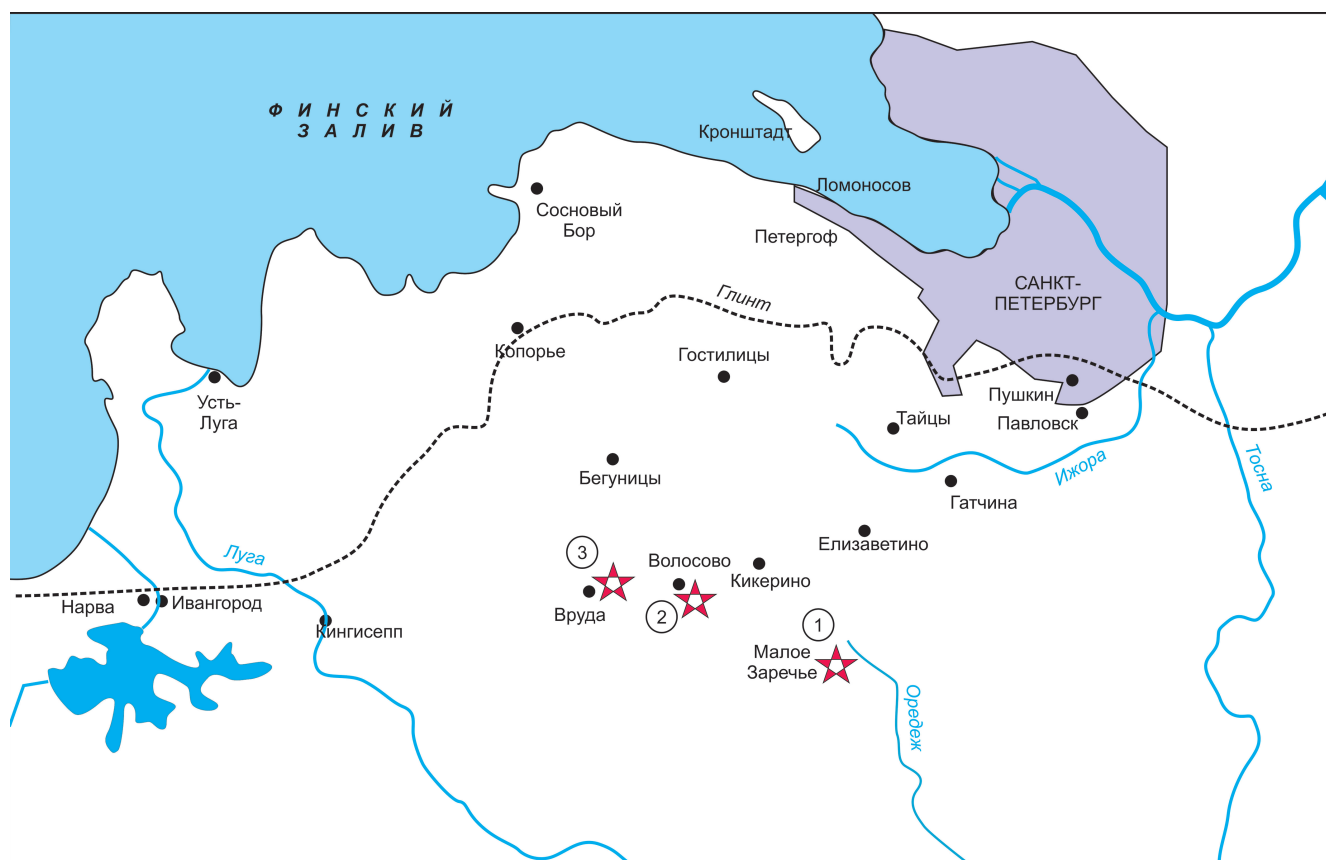


Рис. 1. Карта Ленинградской обл. с указанием изученных местонахождений (отмечены красной звездочкой). Обозначения: 1 – Малое Заречье, 2 – Волосово, 3 – Вруда.

П.И. Крузенштерном получили задание от Министерства финансов и Корпуса горных инженеров: исследовать дикий, в то время еще и географически совершенно неизвестный Печорский край с целью геологического изучения и составления точной карты северных районов России. Весь собранный в экспедиции материал Кейзерлинг и Крузенштерн через три года обобщили в книге “Научные наблюдения во время поездки в Печорский край”, вышедшей на немецком языке в 1846 г. в Санкт-Петербурге (Keyserling, Krusenstern, 1846). Эта публикация включала в себя также описание встреченных здесь ископаемых остатков организмов, выполненное Кейзерлингом. Интересно отметить, что цензором этой работы был С.С. Куторга, один из первых отечественных палеонтологов, автор трудов по описанию палеозойских беспозвоночных, позвоночных и флоры, в некоторых работах которого в дальнейшем были учтены данные исследования микрофауны Кейзерлинга. В цитируемой выше работе Кейзерлинг из доломитизированного известняка силурийского возраста из местонахождения возле дер. Вашкино (Важгортская

волость Яренского уезда Вологодской губернии, или, согласно современному районированию – Удорский р-н Республики Коми) впервые описал мелких (5–15 мм, а иногда – 30 мм) двустворчатых ракообразных под названием *Cypridina marginata*, n. sp., отнеся этот вид к рецентному роду остракод *Cypridina* Milne-Edwards, 1840. Дело в том, что середина XIX в. характеризовалась накоплением описательного материала, в основном, по среднепалеозойским остракодам, но систематика этой группы организмов была разработана, главным образом, на материале по современным остракодам (Baird, 1850; Brady, 1866; Sars, 1866; Müller, 1894). Поэтому некоторые таксоны этой системы были использованы исследователями для ископаемых остракод.

Привезенные Кейзерлингом палеонтологические образцы были переданы в музей Горного ин-та в С.-Петербурге (МГИ СПб), которые сегодня хранятся под № 46 (табл. VI, фиг. 8), и, скорее всего, здесь их смог увидеть Куторга, который в 1842 г. был избран директором Императорского минералогического об-ва.

Это Общество с момента образования в 1817 г. и до сегодняшнего дня связано с Горным ин-том. Образцы *C. marginata* Кейзерлинга Куторга сопоставил с раковинками, которые он собрал, исследуя окрестности С.-Петербурга в начале 40-х гг. XIX в. Здесь около д. Заречье у истока р. Оредеж им были найдены многочисленные ядра и отпечатки двустворчатых ракообразных, подобные привезенным Кейзерлингом. Собранные образцы он снабдил этикетками с надписью “*Cypridina marginata* Keys., Saretsche”. В 1858 г. близ поместья Смольково (по данным 1856 г., это деревня статского советника Куторги), в 15 верстах от Гатчины, Куторга вновь обнаружил такие же створки, снова названные им *C. marginata*, о чем он сообщил на заседании Императорского минералогического об-ва (Kutorga, 1858). К сожалению, в обоих случаях описания и изображения этого материала сделано не было. Куторга имел огромный круг общения с отечественными и зарубежными геологами и щедро раздавал свои образцы во многие музеи и частным лицам. Таким образом, они попали к Э. Эйхвальду, Ф. Шмидту и даже в Великобританию к Р. Джонсу через шотландского натуралиста и палеонтолога Т. Дэвидсона. Каждый из этих исследователей полученные образцы определил по-своему. В следующие полвека находки Куторги указываются в разных работах по остракодам (Eichwald, 1854; Эйхвальд, 1861a, б; Jones, 1856, 1858, 1870, 1881, 1884; Schmidt, 1873, 1883). Уже в 1854 г. Эйхвальд издал свою работу “О граувакковой формации”, в которой рассмотрены разные группы ископаемых организмов, в т.ч. остракоды. Описывая вид *Cypridina balthica* Hisinger, 1831 из местонахождения Fennern (ныне Вяндра, восточнее г. Пярну, Зап. Эстония), Эйхвальд сравнил их с образцами Куторги, о чем пишет (Eichwald, 1854, с. 100): “мне кажется, что этот же вид встречается и в доломитовых известняках близ Гатчины, на реке Оредеж” (что явно указывает на образцы Куторги). И дальше он указал, что: “*Cyprid. marginata*” из коллекции Куторги ничем не отличается от *Cypr. baltica*”, при этом он отметил характерный для “*C. marginata*” “ряд мелких точечных образований на брюшном окаймлении, что могло бы объявить его новым”. Тем не менее, новый вид выделен не был.

В начале 60-х гг. XIX в. Эйхвальд опубликовал два своих фундаментальных труда: “*Lethaea rossica*” (Eichwald, 1860) и “Палеонтология России. Древний период” (Эйхвальд, 1861a, б),

в которых он снова упоминает находки из Гатчины, но они уже отнесены к роду *Leperditia* Rouault, 1851, виды которого ранее принадлежали родам *Cythere*, *Cytherina*, *Cypridina*. Более того, в издании “*Lethaea Rossica*” Эйхвальд вновь обратил внимание на ямки, расположенные вдоль вентрального края створок на экземплярах из Гатчины, которые были названы им “*Leperditia phaseolus* His. var. *punctata*” (Eichwald, 1860, с. 1334): “форма некоторых особей характеризуется несколькими мелкими точечными углублениями, расположенными в ряд по обеим сторонам нижнего края, которые я не наблюдаю у других видов и которые, кажется, даже указывают на иную разновидность или вид; поскольку они не упоминаются в описании *Leperd. phaseolus*, то я называю его var. *punctata*”. Этот характерный признак в дальнейшем послужил основанием для выделения самостоятельного вида, получившего название *Leperditia punctata*.

По мере накопления знаний об этой группе ракообразных менялась номенклатурная принадлежность вида *punctata*. В 1858 г. Джонс (Jones, 1858) в составе рода *Leperditia* выделил подрод *Isoschilina* [в 1870 г. он рассматривал его уже как отдельный род (Jones, 1870)] с диагнозом: “Равносторонние, края створок сходятся равномерно, а не перекрываются как у *Leperditia*. Наибольшая выпуклость створок либо в центре, либо к передней части. Глазной бугорок присутствует. Мускульное пятно внешне не выражено” (В оригинальном тексте Джонса диагноз вида представлен следующим образом: “*Equivalved, the margins of the valves meeting uniformly, not overlapping as in Leperditia. Greatest convexity of the valves either central or towards the anterior portion. Eye tubercle present. Muscular spot not distinct externally*”). Для типового вида *Isoschilina ottawa* отмечено, что вдоль маргинального края часто виден ряд мелких, отчетливых ямок; глазное пятно отчетливо приподнято (цит. из работы Джонса: “*marginal border distinct, frequently seen to be marked by a line of small, distinct pits; eye-spot distinctly raised*”). Кроме того, в своей работе Джонс показал отличия между настоящими *Leperditia marginata* и образцами Куторги, которые сначала были отнесены к этому виду. Однако у Джонса оставались некоторые сомнения по поводу принадлежности *punctata* к роду *Isoschilina*.

Шмидт, основываясь на признаках, характерных для *Isoschilina*, и имея представительную

коллекцию из окрестностей Петербурга, отнес вид *punctata* к роду *Isochilina*, привел полное его описание с рисунком правой створки сбоку и с брюшного края из образцов Куторги (Schmidt, 1873, фиг. 36, 37). После написания данной статьи Шмидт начал переписку с Джонсом, обсуждая в т.ч. образцы из Гатчины, что в конце концов привело к их обоюдному согласию по изучаемому вопросу. Джонс в очередной статье дал свое описание вида *I. punctata* Eichw., приведя при этом новое изображение образца, который он получил в 1862 г. от Эйхвальда (Jones, 1881, табл. XIX, фиг. 12).

В начале XX в. об этом виде почти полностью забывают. Тем не менее, под названием *Isochilina punctata* (Eichwald) данные фоссилии дважды упомянуты Е.А. Глебовской в изданиях “Палеонтология СССР. Силурийские Ostracoda СССР” (Глебовская, 1936, с. 60, табл. VII, фиг. 1, 2) и в “Атласе руководящих форм силура СССР” [Глебовская, 1949, с. 266, табл. LXII, фиг. 19, 20 (подготовлен в 1939 г., но опубликован только в 1949 г.)]. Она дала описание вида, пользуясь при этом все теми же образцами Куторги, но, поскольку оригинал был якобы утерян, то в качестве изображения *I. punctata* представила копии рисунков Шмидта (Глебовская, 1936). Однако в подстрочном замечании книги есть информация (с. 61): “Когда работа была уже закончена, геолог Р.Ф. Геккер любезно доставил мне несколько форм *Isch. punctata*, найденных Н. Форш в нижнесилурийских известняках у дер. Заречье, в истоках р. Оредеж”. К сожалению, место хранения этих экземпляров неизвестно.

Необходимо также отметить следующее немаловажное обстоятельство, связанное с таксономическим положением вида *punctata*. В 1949 г. вышла статья американского исследователя Ф. Шварца (Swartz, 1949), в которой проведена ревизия известных автору на тот момент видов лепердитикопидных остракод. Основываясь на том, что раковины лепердитикопид делятся на две большие группы по основным параметрам створок: 1) — сильно неравностворчатые, у которых одна створка намного превосходит размером другую и с нахлестом перекрывает ее с брюшной стороны; и 2) — почти равностворчатые или равностворчатые, соединяющиеся без перекрытия створок, Шварц выделил два подсемейства — *Leperditiinae* и *Isochilinae*, соответственно [в сегодняшней классификации эти группы находятся в ранге подотрядов (Практическое..., 1990)]. В этой же

статье Шварц выделил новый род *Eoleperditia* с типовым видом *E. fabulites* (Conrad, 1843), который демонстрирует характеристики обоих подсемейств, но включен в подсемейство *Leperditiinae*. Именно к роду *Eoleperditia* впервые был отнесен вид *punctata* в книге “Основы палеонтологии” (1960). Кроме того, с родовым названием *Eoleperditia*, но без описания и изображения, вид *punctata* упоминается в некоторых палеонтолого-стратиграфических работах (Яновский, 1995; Абушик, 2012; Вербицкий и др., 2012; Дронов и др., 2012; Dronov et al., 2019, Искюль, 2023; Терентьев, Мельникова, 2023). В “Основах палеонтологии” (1960) приводится краткий диагноз рода *Eoleperditia* с иллюстрацией правой створки (в объяснении к табл. XVII, фиг. 10 ошибочно отмечено, что это левая створка), но без указания диагностических признаков вида. Однако для рода *Eoleperditia* были перечислены следующие признаки: “раковина неравностворчатая, правая створка охватывает левую обычно вдоль большей части свободного края, иногда только на брюшном крае, со слабо намеченным “глазным” бугорком, на передне- и заднебрюшном участках по несколько (четыре–шесть) ямок. Продольная ось слабо наклонена. Краевое окаймление и шеврон не развиты”. Но на приведенном даже неудовлетворительного качества изображении *punctata* видно, что вдоль всего свободного края развито краевое уплощение, на заднем и заднебрюшном участках которого располагаются точечные ямки-зашелки (на переднем крае ямки невозможно рассмотреть из-за качества фотографии). Как раз этот признак, наряду с отсутствием охвата створок, может свидетельствовать о принадлежности вида *punctata* к роду *Isochilina*, а не *Eoleperditia*. Дополнительным и важным отличительным признаком этих родов также является то, что ямки-зашелки (если они сохраняются) на раковинах *изохилин* маленькие, развиты на краевом окаймлении, а у *золепердитий* — значительно крупнее и находятся, как правило, в месте перегиба домицилиума к брюшному краю. Все вышеизложенное является достаточным основанием для того, чтобы вернуться к родовому названию *Isochilina*, данному для вида *punctata* в XIX в. Шмидтом (Schmidt, 1873).

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОТРЯД LEPERDITICOPIDA
ПОДОТРЯД ISOCHILINOCOPINAНАДСЕМЕЙСТВО ISOCHILINACEA SWARTZ,
1949

СЕМЕЙСТВО ISOCHILINIDAE SWARTZ, 1949

Род *Isorchilina* Jones, 1858*Isorchilina punctata* (Eichwald, 1860)

Табл. VI, фиг. 1–7

Cypridina balthica Eichwald (part., non *Cytherina balthica* Hisinger): Eichwald, 1854, с. 99, табл. 2, фиг. 7, 8.*Leperditia marginata* (Kutorga): Jones, 1856, с. 91, табл. 7, фиг. 11–13.*Leperditia phaseolus* var. *punctata*: Eichwald, 1860, с. 1334.*Isorchilina punctata*: Schmidt, 1873, с. 10, 22, фиг. 36, 37; Jones, 1881, с. 346, табл. 19, фиг. 12; Глебовская, 1936, с. 60, табл. 7, рис. 1, 2; 1949, с. 266, табл. 62, фиг. 19, 20.*Eoleperditia punctata*: Основы ..., 1960, с. 210, табл. 17, фиг. 10; Абушик, 2012, с. 20, рис. 1.

Лектотип — СПбГУ, № 1/3611, левая створка; северо-запад Русской платформы, юго-запад Ленинградской обл., д. Заречье, истоки р. Оредеж; верхний ордовик, катийский ярус, горизонт оанду, врудская свита (табл. VI, фиг. 1).

Описание. Раковина средних размеров, равностворчатая, постплетного очертания, продольная ось наклонена к линии замка, спинной край прямой, длинный. Кардинальные углы четкие, тупые, переднеспинной угол (~120–125°) меньше заднего (~140–145°); участки, примыкающие к кардинальным углам, слегка уплощены. Передний конец отчетливо ниже заднего, в верхней части узкозакругленный, затем вблизи переднебрюшного края более резко изгибается к брюшному краю. Задний конец широко закруглен, значительно выдается за линию спинного края. Брюшной край плавно изогнут. Раковина выпуклая, куполообразная (это хорошо видно на противоотпечатках), наибольшая выпуклость расположена ближе к середине передней части раковины; в задней половине выпуклость заметно уменьшается. Глазной бугорок округлый, небольшой, отчетливо выступает над поверхностью створки. Ниже глазного бугорка с небольшим сдвигом в сторону срединной линии расположен крупный отпечаток мускула-аддуктора овальной формы, вытянутый в дорсовентральном направлении (табл. VI, фиг. 6). Вдоль всего свободного края обеих створок развито краевое уплощение, на правой створке которого располагается до 22 маленьких ямок (истинное число

ямок подсчитать не удастся из-за сохранности материала). Поверхность раковин гладкая.

Размеры в мм: лектотип: длина — 6.7; высота — 4.35.

Изменчивость. Наиболее подвержена изменчивости высота переднего конца и в незначительной степени — наклон продольной оси. Разное число ямок на краевом уплощении объясняется, скорее всего, сохранностью материала, а не изменчивостью.

Сравнение. От типового вида *I. ottawa* (Jones, 1858), известного из отложений среднего ордовика Сев. Америки, отличается большей высотой заднего конца, расположением максимальной выпуклости в передней половине раковины, а также отсутствием срединной борозды. От *I. gracilis* (Jones, 1858) отличается меньшими размерами, расположением максимальной выпуклости в передней половине раковины, а не в центре, и гладкой поверхностью створок.

Распространение. Ленинградская обл.; верхний ордовик, катийский ярус, оандуский и ракверский горизонты, врудская и изварская свиты.

Материал. Несколько сотен экз. из местонахождений около дер. Малое и Большое Заречье и из карьеров возле пос. Вруда и Волосово на юго-западе Ленинградской обл.

ПАЛЕООБСТАНОВКИ И ОБРАЗ ЖИЗНИ
ISOCHILINA PUNCTATA

Как уже отмечалось выше, отложения врудской и изварской свит представлены доломитами от массивных до тонкослоистых и домеритами, которые перемежаются со слоями более или менее чистых светлых доломитов; между ними присутствуют немногочисленные тонкие прослойки глин. Доломитовые слои намного более массивны и хорошо выделяются в разрезе. Домериты с ламинарной структурой и песчанистые домериты являются наиболее мелководными отложениями, они образовывались при уровне моря, близком к нулю или первым метрам (Люткевич, 1939). Кровли слоев доломитов несут следы микробиальных матов. Табулятоморфные кораллы из верхних частей доломитовых слоев, скорее всего, напоминают современных кораллов тропических бассейнов, которые в ходе своей жизнедеятельности создают внутрилагунные рифы. Верхушки колоний таких кораллов могут находиться близко к границе море/воздух

(Наумов и др., 1985). Е.М. Люткевич (1939) считал все эти доломиты первичными, образовавшимися в теплом морском бассейне, и его предположение кажется наиболее вероятным. Такие отложения соответствуют фациальным поясам 8 и 9 Дж. Уилсона (1980), т.е. образовывались на самых верхних участках шельфа, скорее всего, в зоне приливно-отливной части побережья. Рассматриваемые доломиты по аналогии с таковыми елизаветинской свиты кейлаского горизонта Ленинградской обл., вероятно, можно интерпретировать как отложения себхи (Dronov, Holmer, 1999). Среди наиболее характерных признаков приливно-отливного режима седиментации здесь можно назвать распространение водорослевых матов со следами растрескивания и субаэральной экспозиции, а также фенестральные структуры типа лоферитов, полигоны усыхания, признаки формирования раннего доломита (Дронов, 2000, 2013).

Такие условия были наиболее благоприятными для поселения здесь многочисленных остракод *Isochilina punctata*. Многие авторы отмечали, что условия крайне мелководной сублиторали лагунообразного бассейна, зачастую с постоянной соленостью, вообще характерны для существования лепердитикопид с ордовика до девона включительно (Berdan, 1984; Williams, Siveter, 1994; Abushik, Evdokimova, 1999; Vannier et al., 2001; Абушик, 2012). Именно в таких условиях лепердитикопиды часто образуют моновидовые сообщества с высокой плотностью поселения, формируя линзовидные (не выдержанные по простирацию) слои, перенасыщенные многочисленными створками (“ракушечные мостовые”) (рис. 2).

Обильные остатки *I. punctata* приурочены к определенным поверхностям напластования, а не распределены равномерно по всему объему породы. Поскольку створки ориентированы хаотично и принадлежат к разным возрастным стадиям, то можно предполагать их захоронение в естественной для них среде обитания (*in situ*), а не в результате механического переноса рачков течениями из другого местообитания. Мелководные условия с периодическими этапами осушения и с колеблющейся соленостью (в сторону увеличения солености) обычно неблагоприятны для большей части морского бентоса, но лепердитикопиды, и в частности, *I. punctata*, были успешно адаптированы к таким обстановкам. Свидетельством этому могут служить такие морфологические особенности раковины, как

развитие мускула-аддуктора и ямок-защелок. При возникновении различных экологических стрессов мощные мышцы в сочетании с ямками-защелками по вентральному краю раковины могли бы удерживать карапакс плотно закрытым в течение длительного времени, предохраняя тело рачка от повреждений.

Важно отметить, что в это же время в более глубоководной части Балтийского палеобассейна развивались свои собственные ассоциации остракод. Для каждого из временных срезов верхнего ордовика было отмечено несколько ассоциаций остракод, которые примерно совпадают с палеогеографией бассейна и расположением конфациальных поясов (Meidla, 1996). Для оандуского времени в этой работе для Эстонии, а также Латвии и Литвы выделено три ассоциации: 1) – *Sigmoopsis granulata*, 2) – *Pelecypolbina illativis*, 3) – *Klimphores minimus*, которые характеризуют последовательные смены сообществ остракод, обусловленные изменениями глубины бассейна: от относительно мелководного Североэстонского конфациального пояса к глубоководному Ливонскому прогибу (Meidla, 1996). Их распределение хорошо повторяет смену фаций с севера на юг по мере удаления от Фенно-Скандинавской суши.

С. Гуитор и Т. Мейдла (Guiton, Meidla, 2022) развили эту тему и показали, что разные пояса морского бассейна заселяли разные группы остракод: таксономический состав менялся от явного преобладания подокопид в наиболее мелководной части (северо-эстонский пояс) к ассоциации подокопид и палеокопид, и далее к преобладанию бинодикопидных остракод в наиболее глубоководных частях (Ливонский прогиб). Лепердитикопиды не были указаны ни в одной из этих ассоциаций. Если же анализировать рассмотренные выше последовательные смены фаций вдоль северо-эстонского пояса в направлении Ижорского плато, то легко заметить, что ассоциацию *Sigmoopsis granulata* сменяет ассоциация *Isochilina punctata*. Скорее всего, моновидовое сообщество *I. punctata*, обитавшее на месте нынешнего Ижорского плато, можно рассматривать как четвертую, совершенно особую ассоциацию, отделенную экологическим барьером от остальных (рис. 3).

Следует отметить, что установить уровень первого появления вида *punctata* в изученных разрезах пока, к сожалению, не удалось, что мешает назвать его зональным. Однако, учитывая его количественное преобладание среди других

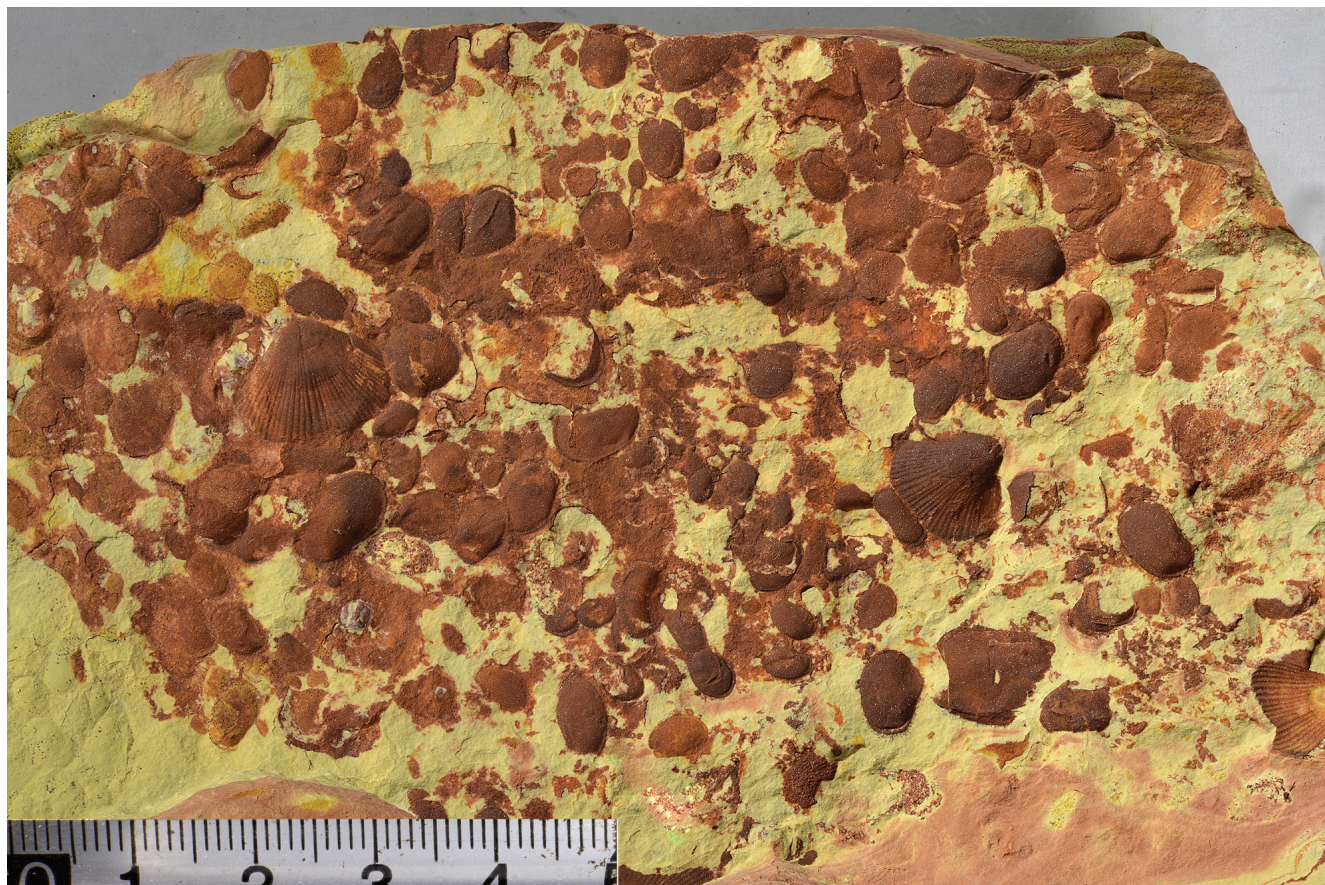


Рис. 2. Многочисленные ожелезненные створки *Isochilina punctata* (Eichwald) вместе с редкими створками замковых брахиопод, образующие “ракушечную мостовую” (обр. № 5919/6).

групп фауны и строгую фациальную приуроченность, отложения врудской и изварской свит можно называть “слои с *Isochilina punctata*”, ограниченные как по времени существования (нижняя половина катийского яруса верхнего ордовика, оандуский–ракверский горизонты), так и в пространстве (Ижорское плато). На возможное выделение особой “зоны *Leperditia*” (= *Isochilina punctata* – прим. авторов) впервые обратил внимание Люткевич (1939). Таким образом, несмотря на то, что резкая фациальная приуроченность данного вида ограничивает его применение как зонального, находки *I. punctata* в любых соседних районах могут свидетельствовать как о возрасте отложений, так и об условиях их образования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в результате проведенной работы:

1. Существенно пополнена коллекция лепердитикопид из верхнеордовикских отложений

врудской и изварской свит Ленинградской обл. в р-не г. Гатчина;

2. Доказано, что все характеристики вида *punctata* свидетельствуют о его принадлежности к роду *Isochilina*, а не *Eoleperditia*, как было принято в последнее время. Следовательно, необходимо вернуться к первоначальному названию вида, данному для него в XIX в. Шмидтом (Schmidt, 1873), т.е. *Isochilina punctata*;

3. Строгая фациальная приуроченность *I. punctata*, а также некоторые морфологические особенности раковины позволяют уверенно реконструировать образ жизни этих рачков в условиях лагунообразного мелководного бассейна;

4. Предложено новое биостратиграфическое подразделение – “слои с *Isochilina punctata*”, которое может быть использовано в целях региональной корреляции при картировании и разведке;

5. Установлено, что литологический состав пород, вмещающих остатки *Isochilina punctata*, и их территориальное распространение

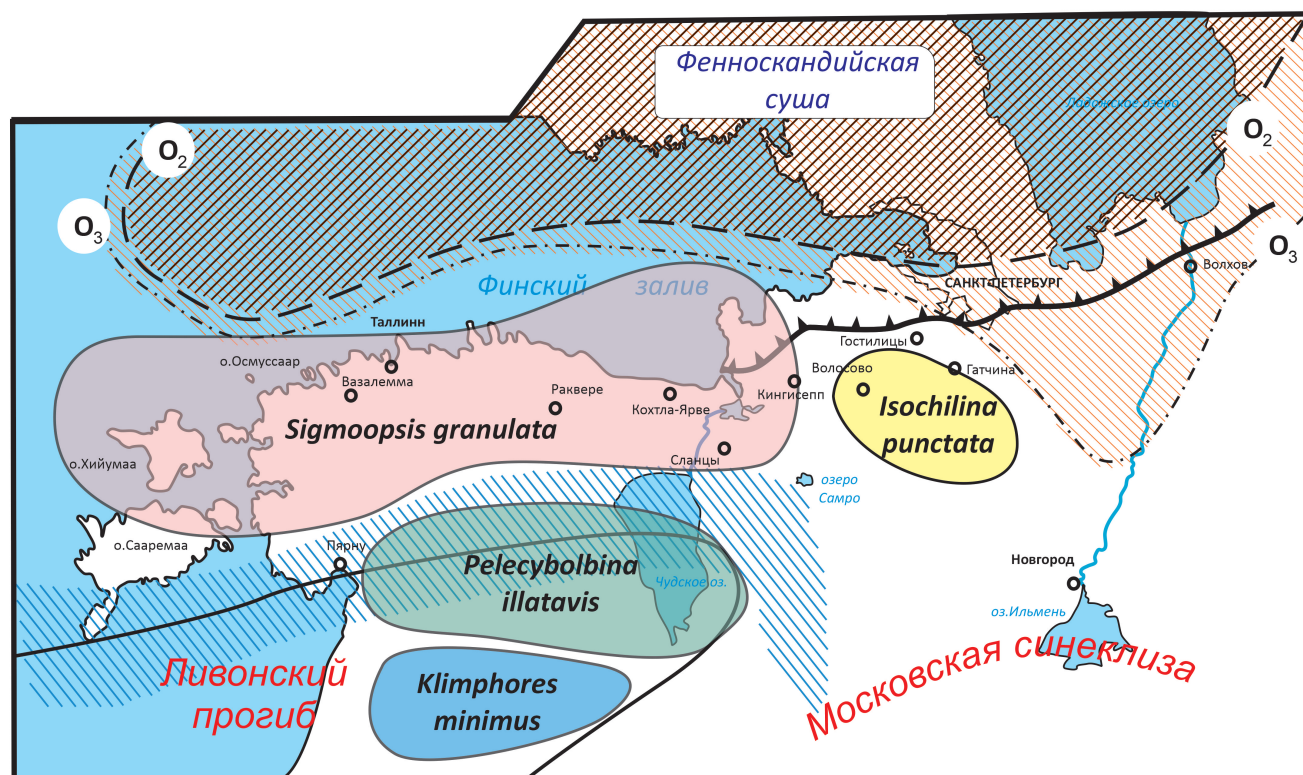


Рис. 3. Распределение ассоциаций остракод для оандуского времени Балтийского палеобассейна (по: Meidla, 1996) с добавлением биофауны *Isochilina punctata*.

свидетельствуют о существовании особой биофауны *Isochilina punctata*, которая располагалась в непосредственной близости к континентальной окраине, в крайне мелководных условиях (вплоть до временного осушения) в течение оандуского и раквереского времени позднего ордовика.

Авторы благодарны хранительнице Палеонтолого-стратиграфического музея СПбГУ Г.М. Гатаулиной, любезно предоставившей в наше распоряжение материалы из коллекции Эйхвальда; Н.М. Кадлец, помогавшей с ознакомлением коллекций по лепердитикопидам, которые хранятся в Центральном научно-исследовательском геологоразведочном музее им. акад. Ф.Н. Чернышева (ЦНИГР музей); С.О. Рыжковой из Санкт-Петербургского горного университета, благодаря которой было возможно изучить *Cypridina margaritata* из коллекции А.А. Кейзерлинга; Г.С. Исклю (Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского, Санкт-Петербург) за предоставленные образцы из его коллекции; Р. Ракитову (ПИН РАН) за помощь в фотографировании остракод на СЭМ. Авторы

глубоко признательны З. Терентьевой за помощь в сборе материала. Особая благодарность нашим рецензентам А.Ю. Иванцову и Г.А. Аникеевой (ПИН РАН) за конструктивные замечания и ценные советы.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Данная работа финансировалась за счет средств бюджета Палеонтологического института им. А.А. Борисяка Российской академии наук. Никаких дополнительных грантов на проведение или руководство данным конкретным исследованием получено не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы данной работы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Абушик А.Ф. Позднеордовикские — раннедевонские лепердитикопидные остракоды Восточной Прибалтики, Тимана и Приднестровья и их стратиграфическое значение // Региональная геология и металлогения. 2012. № 51. С. 19–24.

- Вербицкий В.Р., Вербицкий И.В., Васильева О.В. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Центрально-Европейская. Листы О-35 — Псков, (N-35), О-36 — Санкт-Петербург. Объяснительная записка. СПб.: Карт. фабрика ВСЕГЕИ, 2012. 510 с.
- Глебовская Е.А. Палеонтология СССР. Т. 2. Ч. 1. Силурийские Ostracoda СССР. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1936. 98 с.
- Глебовская Е.А. Отряд Ostracoda. Раковинчатые раки // Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР. Т. 2. Силурийская система. М.: Гос. Изд-во геол. лит-ры, 1949. С. 261—268.
- Дронов А.В. Секвенс-стратиграфия ордовикского палеобассейна Балтоскандии // Автореф. дисс. ... докт. геол.-мин. наук. СПб., 2000. 32 с.
- Дронов А.В. Осадочные секвенции и колебания уровня моря в ордовике Балтоскандии // Стратиграфия в начале XXI века — тенденции и новые идеи. М.: Геокарт, ГЕОС, 2013. С. 65—92.
- Дронов А.В., Толмачева Т.Ю., Искюль Г.С. Нижний палеозой окрестностей Санкт-Петербурга. Путеводитель экскурсии, 23—24 сентября 2012 г. СПб., 2012. 52 с.
- Искюль Г.С. Первая находка тетраидид в катийском ярусе (верхний ордовик) окрестностей Санкт-Петербурга // Био- и геособытия в истории Земли. Этапность эволюции и стратиграфическая корреляция. Матер. LXIX сессии Палеонтол. об-ва при РАН. СПб.: ВСЕГЕИ, 2023. С. 53—55.
- Люткевич Е.М. Иевский ярус силурийского плато Прибалтики // Бюлл. Моск. об-ва испыт. прир. Отд. геол. 1939. Т. 17. № 4—5. С. 135—142.
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. четвертое. М.: Т-во научных изданий КМК, 2004. 223 с.
- Наумов Д.В., Пропп М.В., Рыбаков С.Н. Мир кораллов. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 360 с.
- Основы палеонтологии. Членистоногие — трилобитообразные и ракообразные / Ред. Чернышев Н.Е. М.: Гос. науч.-тех. изд-во лит-ры по геологии и охране недр, 1960. 515 с.
- Практическое руководство по микрофауне СССР. Остракоды палеозоя. Т. 4. Л.: Недра, 1990. 356 с.
- Пылма Л., Сарв Л., Хинтс Л. Литология и фауна типовых разрезов карадокского яруса в Северной Эстонии. Таллин: АН ЭССР, Валгус, 1988. 106 с.
- Саммет Э.Ю. Отчет о поисках фосфоритов в междуречье рек Оредежа и Плюссы в 1986—1990 гг. СПб.: ФГУП ПКГЭ, 1990. С. 94—95.
- Сарв Л.И. Остракоды ордовика Эстонской ССР // Тр. Ин-та геол. АН ЭССР. 1959. Т. 4. 201 с.
- Терентьев С.С., Мельникова Л.М. *Eoleperditia punctata* (Eichwald, 1858) из мелководных отложений верхнего ордовика Ижорского плато // Био- и геособытия в истории Земли. Этапность эволюции и стратиграфическая корреляция. Матер. LXIX сессии Палеонтол. об-ва при РАН. СПб.: ВСЕГЕИ, 2023. С. 145—146.
- Уилсон Дж.Л. Карбонатные фации в геологической истории. М.: Недра, 1980. 462 с.
- Эйхвальд Э. Палеонтология России. Древний период. II. Фауна граувакковой, горноизвестковой и медистосланцеватой формаций России. СПб.: Тип. Р. Голике, бывшей Я. Ионсона, 1861а. 542 с.
- Эйхвальд Э. Атлас к “Палеонтология России. Древний период. II. Фауна граувакковой, горноизвестковой и медистосланцеватой формаций России”. СПб., 1861б. 38 табл.
- Яновский А.С. Отчет о гидрогеологической съемке на площади листов О-35-У, XI; геологическом доизучении масштаба 1 : 200 000, глубинном геологическом картировании масштаба 1 : 1 000 000 в 1987—1994 гг. (Западная часть Ленинградской области). СПб.: ПКГЭ, 1995. С. 159—161.
- Abushik A.F., Evdokimova I.O. Lagoonal to normal marine Late Silurian—Early Devonian ostracode assemblages of the Eurasian Arctic // Acta Geol. Pol. 1999. V. 49. № 2. P. 133—143.
- Baird W. The Natural History of the British Entomostraca. L.: Roy. Soc., 1850. 364 p.
- Berdan J.M. Leperditicopid ostracodes from Ordovician rocks of Kentucky and nearby states and characteristic features of the Order Leperditicopida // Geol. Surv. Prof. Pap. 1984. № 1066-J. 40 p.
- Brady G.S. On new or imperfectly known species of marine Ostracoda // Trans. Zool. Soc. London. 1866. V. 5. P. 359—393.
- Dronov A.V., Holmer L.E. Depositional sequences in the Ordovician of Baltoscandia // Quo vadis Ordovician? Short papers of the 8th International Symposium on the Ordovician System / Eds. Kraft P., Fatka O. Praha, 1999. P. 133—136 (Acta Univ. Carolinae. Geol. V. 43. № 1/2).
- Dronov A.V., Tolmacheva T.Yu., Iskyul G.S. Ordovician of St. Petersburg Region. Guidebook of the Pre-Symposium field trip. St. Petersburg, 2019. 71 p.
- Eichwald E. Die Grauwackenschichten von Liev — und Esthland // Bull. Soc. Impér. Natur. Moscou. 1854. T. 27. № 1. 554 p.
- Eichwald E. Ostracopodes // Lethaea Rossica: Seconde Section de l'ancienne Période. Stuttgart, 1860. P. 1328—1351.
- Guitor S., Meidla T. Changes in the morphology of Late Ordovician ostracods along the shelf-to-basin transect of the Baltic Palaeobasin // Estonian J. Earth Sci. 2022. V. 71. Iss. 3. P. 157—175.
- Jones T.R.F.G.S. VIII.—Notes on the Palaeozoic bivalved Entomostraca. No. III. Some species of Leperditia // J. Natur. Hist. Ser. 2. 1856. V. 17. Iss. 98. P. 81—101.
- Jones T.R.F.G.S. XXI.—Notes on the Palaeozoic bivalved Entomostraca. No. IV. Some North American species // J. Natur. Hist. Ser. 3. 1858. V. 1. Iss. 4. P. 241—257.

- Jones T.R.F.G.S.* On Ancient Water-fleas of the Ostracodous and Phyllopodous Tribes (Bivalved Entomostraca). Pt. I. The Leperditidae // *Monthly Microscopical J.* 1870. P. 184–193.
- Jones T.R.F.G.S.* XXXIII.—Notes on the Palaeozoic bivalved Entomostraca. No. XII. Some Cambrian and Silurian Leperditiae and Primitiae // *J. Natur. Hist.* 1881. V. 8. Iss. 47. P. 332–350.
- Jones T.R.F.G.S.* XLII.—Notes on the Palaeozoic bivalved Entomostraca. No. XVII. Some North-American Leperditiae and allied forms // *J. Natur. Hist.* 1884. V. 14. Iss. 83. P. 339–347.
- Keyserling A.A., Krusenstern P.I.* Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. St.-Petersb., 1846. 536 s.
- Kutorga S.* Berichte über die Fortschritte der mineralogischen Wissenschaften in Russland // *Verhandl. Miner. Ges. St. Peterdurg.* 1858. S. 166.
- Meidla T.* Late Ordovician Ostracodes of Estonia. Tartu: Univ. Press, 1996. 222 p.
- Müller G.W.* Die Ostracoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte // *Fauna und Flora des Neapel.* Berlin, 1894. Mon. 21. 404 s.
- Sars G.O.* Oversigt af Norges marine Ostracoder // *Forhand. Videnskabs-Selskabet i Christiania.* 1866. 130 p.
- Schmidt F.* Miscellanea Silurica. 1. Über die Russischen silurischen Leperditien mit Hinzuziehung einiger Arten aus den Nachbarlagern // *Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Petersb.* 1873. Ser. 7. V. 21. № 2. S. 1–26.
- Schmidt F.* Miscellanea Silurica. 3. Nachtrag zur Monographie der russischen silurischen Leperditien // *Mém. Acad. Imp. Sci. St.-Petersb.* 1883. Ser. 7. V. 31. № 5. S. 1–27.
- Swartz F.M.* Muscle marks, hinge and overlap features, and classification of some Leperditidae // *J. Paleontol.* 1949. V. 23. № 3. P. 306–327.
- Vannier J., Shang Q.W., Coen M.* Leperditicopid arthropods (Ordovician–Late Devonian): Functional morphology and ecological range // *J. Paleontol.* 2001. V. 75. № 1. P. 75–95.
- Williams M., Siveter D.J.* Lithofacies-influenced ostracod associations in the middle Ordovician Bromide Formation, Oklahoma, USA // *J. Micropalaeontol.* 1994. V. 15. № 1. P. 69–81.

Объяснение к таблице VI

Фиг. 1–7. *Isochilina punctata* (Eichwald, 1860): 1 – лектотип ПСМ СПбГУ, № 1/3611, LV; 2 – экз. ПСМ СПбГУ, № 1/3613, LV; дер. Малое Заречье, истоки р. Оредеж; верхний ордовик, катийский ярус, горизонт оанду, врудская свита (из колл. Э. Эйхвальда); 3 – экз. ПИН, № 5919/3, LV; 4 – экз. ПИН, № 5919/5, RV; 5 – экз. ПИН, № 5919/1, RV; 6 – экз. ПИН, № 5919/2, RV; 7 – экз. ПИН, № 5919/4, RV; карьер возле пос. Штурман-гофа (Вруда); верхний ордовик, катийский ярус, горизонт оанду, врудская свита.

Фиг. 8. *Syrpidina marginata* Keyserling, 1846, экз. МГИ СПб., № 234/46, LV; Республика Коми, Удорский р-н, д. Вашкино; силур (из колл. А. А. Кейзерлинга).

Обозначения: et – глазной бугорок, ms – мускульный отпечаток, p – ямки-зашелки, LV – левая створки, RV – правая створка. Длина масштабной линейки: на фиг. 1, 3, 4, 5, 7 = 0.75 мм; на фиг. 2, 6 = 1 мм; на фиг. 8 = 2 мм.

Revision of Ostracodes *Isochilina punctata* (Leperditicopida) from the Late Ordovician of the St. Petersburg Region

L. M. Melnikova¹, S. S. Terentiev²

¹*Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia*

²*All-Russian Research Geological Institute A.P. Karpinsky, St. Petersburg, 199106 Russia*

A revision of the Late Ordovician ostracod species *Isochilina punctata* (Eichwald, 1860) was carried out, based on the original Eichwald specimens of the 19th century with the addition of numerous material from the Late Ordovician deposits of the Vruda and Izvara formations of the Leningrad region. A more precise description of the species is given. The lifestyle of *Isochilina punctata* in the conditions of a lagoon-like shallow basin has been reconstructed. It has been suggested that there was a special biofacies of *Isochilina punctata*, which lived in the Ordovician on the site of the current Izhora plateau.

Keywords: ostracods, leperditicopids, Upper Ordovician, Katian Stage, Vruda and Izvara Formations, St. Petersburg Region, Izhora Plateau

