

УДК 564.8

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ВИДОВ БРАХИОПОД PUGNOIDES KORSAKPAICA NALIVKIN И LEIORHYNCHUS KISELICUS NALIVKIN (ОТРЯД RHYNCHONELLIDA)

© 2024 г. А. В. Пахневич^{a, b, *}

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

^bОбъединенный институт ядерных исследований, Московская обл., Дубна, 141980 Россия

*e-mail: alvpb@mail.ru

Поступила в редакцию 13.05.2024 г.

После доработки 05.07.2024 г.

Принята к публикации 05.07.2024 г.

Проведена ревизия типового материала по видам *Pugnoides korsakpaica* Nalivkin, 1937 и *Leiorhynchus kiselicus* Nalivkin, 1979 с помощью рентгеновской микротомографии. Уточнить систематическое положение вида *P. korsakpaica* не удалось, однако обнаружены внутрираковинные структуры: септа и крупный септаций. В типовой серии *L. kiselicus* выявлены экземпляры, принадлежащие к разным родам. Большая часть экземпляров отнесена к виду *Orbiculatisinurostrum kiselicum*. Описан новый вид — *Paropamisorhynchus lytvensis* sp. nov. из верхнего девона Урала. Пор в раковинном веществе всех экземпляров не обнаружено.

Ключевые слова: *Pugnoides korsakpaica*, *Leiorhynchus kiselicus*, *Orbiculatisinurostrum*, *Paropamisorhynchus*, фамен, турне, рентгеновская микротомография

DOI: 10.31857/S0031031X24060063, EDN: QIHSNL

ВВЕДЕНИЕ

Феномен пористости у брахиопод отряда Rhynchonellida до конца не ясен. Пористые ринхонеллиды появились в конце девона после фран-фаменского вымирания и исчезли в конце перми, причем до конца периода дожил только один род, *Rhynchopora* King, 1865. Ранее все пористые ринхонеллиды выделялись в отдельное надсемейство *Rhynchoporoidea*. Их поры относятся к типу эндопор. Они простые или сливающиеся, распространены в фиброзном слое двух- или трехслойных раковин ринхонеллид (Savage, 2002a).

Изучению пористых ринхонеллид, несмотря на их немногочисленность, уделялось особое внимание. Исследование пористых палеозойских ринхонеллид привело к описанию нескольких родов и видов (Эрлангер, 1986; Sartenaer, Plodowsky, 2003; Пахневич, 2012, 2018), к ревизии рода *Rhynchopora* (Эрлангер, 1993) и пересмотру объема рода *Araratella* Abrahamian, Plodowski et Sartenaer, 1975 (Пахневич, 2015). Было выявлено, что надсемейство *Rhynchoporoidea* является сборным, поскольку пористость возникла

независимо в различных надсемействах этих брахиопод, как параллельно в одно время, так и в разные временные отрезки позднего палеозоя (Pakhnevich, 2013). Однако существует мнение сохранить это надсемейство в неизменном составе (Mottequin et al., 2015), сделав наиболее важным признак наличия пористости вне зависимости от несхожести внутреннего строения. Вопросы происхождения пористости как особенности строения стенки раковины и формирования центров происхождения были разобраны нами ранее (Пахневич, 2022).

Однако, П. Сартенэром и Г. Плодовски (Sartenaer, Plodowski, 2003) были приведены некоторые другие спорные виды пористых ринхонеллид, которые необходимо дополнительно изучить. В первую очередь установить — являются ли они пористыми. И в этом отношении пористость стенки раковины у некоторых спорных таксонов была подтверждена или опровергнута, пересмотрена их таксономическая принадлежность. Например, *Pugnoides triaequalis* из фамена Закавказья стал типовым видом рода *Sharovaella*

Pakhnevich, 2012 (Пахневич, 2012). К этому же роду отнесен вид *Rhynchopora* (?) *morini* Drot, 1964 из фамена Марокко (Пахневич, 2012). Брахиоподы этих видов также имеют пористую стенку раковины.

Помимо родов с явным наличием пористости в стенке раковины, различными исследователями предполагалось, что этот признак характерен еще для нескольких видов ринхонеллид, однако аргументов в пользу этого было приведено недостаточно или они отсутствовали. Для брахиопод вида *Momarhynchus indigirkaensis* Baranov et Sartenaer, 1996 из фамена Якутии не подтверждена пористость стенки раковины. Авторы не опубликовали ни одного изображения пор. Судя по внешнему и внутреннему строению раковины брахиопод рода *Rariella* Zhang, 1981 из нижнего девона Северного Китая, данный род принадлежит к отряду *Athyridida*. А род *Yingtangella* Bai et Ying, 1977 из раннего девона Южного Китая принадлежит к брахиоподам отряда *Terebratulida* и сейчас сведен в синонимию к роду *Rhipidothyris* Cooper et Williams, 1935 (см. Xiu-Qin, Li, 2008).

Также Сартенэр и Плодовски (Sartenaer, Plodowski, 2003) писали о наличии пористости у видов *Leiorhynchus kiselicus* Nalivkin, 1979 из фамена Южного Урала, *Pugnoides korsakpaica* Nalivkin, 1937 из низов турне Центрального Казахстана, *Leiorhynchus dichotomians kasakhstanica* Rozman, 1962 из фамена Центрального Казахстана (Розман, 1962), "*Camarotoechia*" (*Araratella*?) *intercalata* Rozman, 1960 из фамена Днепровско-Донецкого прогиба и *Rhynchonella* (*Camarotoechia*) *togata* Whidborne, 1897 из фаменских отложений Великобритании (Северный Девон). Все эти виды, за исключением первых двух, остаются до сих пор неизученными. А результаты исследований *L. kiselicus* (семейство *Leiorhynchidae*) и *P. korsakpaica* (семейство *Petasmariidae*) приведены в настоящей статье. Они проводились с целью переизучения типовых коллекций Д.В. Наливкина, хранящихся в Центральном научно-исследовательском геологоразведочном музее им. Ф.Н. Чернышева (ЦНИГР музей), г. С.-Петербург, а также для нахождения пористости и уточнения таксономической принадлежности видов.

Вид *P. korsakpaica*, помимо этого, еще и имеет статус *nomen dubium* (Savage, 2002b). Он выбран в качестве типового для рода *Paryphorhynchopora* Simorin, 1956 (Симорин, 1956). И неопределенный статус, и использование его как типового повышает значимость проведенных исследований.

Ранее опыт использования томографических методов для переизучения типовых коллекций ЦНИГР музея принес положительные результаты. Была проведена ревизия ринхонеллид родов *Chivatschella* Zavodowsky, 1968 и *Ferganotoechia* *Rzhonsnitskaia* in *Rzhonsnitskaia*, Kulikova et Petrosyan, 1978 (Пахневич, 2019, 2020). Удалось доказать валидность рода *Ferganotoechia* и его принадлежность к подсемейству *Trigonirhynchiinae* семейства *Trigonirhynchiidae* и отнести род *Chivatschella* к подсемейству *Psilocamarinae* семейства *Psilocamaridae* надсемейства *Stenosismatoidea*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для исследования использовались только типовые экземпляры вида *Pugnoides korsakpaica* под №№ 4261/248, 4261/249 (голотип), 4261/250 из нижнекарбоновых нижнетурнейских отложений кассинских слоев Северо-Восточного Казахстана (Наливкин, 1937). Проведены томографические исследования типовых экземпляров вида *Leiorhynchus kiselicus*: №№ 3085/537 (голотип), 3085/538, 3085/539, 3085/540, 3085/541, 3085/542 из верхнедевонских верхнефаменских отложений (этрень, литвенский горизонт) по берегам рр. Рязяк и Литва на Урале (Наливкин, 1979). Дополнительно изучена типовая серия вида *Pugnoides djeskasghanica* Nalivkin, 1937 (№№ 4261/251, 4261/252, 4261/253) из низов кассинских слоев Северо-Восточного Казахстана. Все материалы хранятся в ЦНИГР музее.

Исследование проводилось с помощью рентгеновского микротомографа Skyscan 1172 в Палеонтологическом ин-те им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН). Параметры томографии: сила тока — 100 мА, напряжение — 103–104 кВ, фильтр Al (1 мм), вращение на 180°, шаг вращающего 0.7°, размер пикселя — 24.89–29.67 мкм.

Раковины изучались также с помощью бинокулярных микроскопов МБС-10 и Leica M165C.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. ОПИСАНИЯ ВНУТРЕННЕГО СТРОЕНИЯ

Pugnoides korsakpaica

Голотип № 4261/249. В раковине не обнаружено никаких структур из-за отсутствия контрастности между раковинной и вмещающей породой.

Паратип № 4261/248. В макушке брюшной створки нет зубных пластин. Порода, находящаяся в макушках обеих створок, очень трещиноватая, что не дает возможность различать внутренние структуры.

Паратип № 4261/250. Если в макушке брюшной створки и есть зубные пластины, то они очень короткие, сросшиеся со стенкой раковины. В спинной створке присутствуют септа и септалей (табл. IV, фиг. 1).

Раковины всех экземпляров непористые. То, на что А.М. Симорин (1956) указывал как на поры, скорее всего, являются экзопорами (т.е. ямками). Они располагаются рядами, но эндопоры у пористых ринхонеллид распределены в шахматном порядке. Симорин в качестве синонима типового вида *Paryphorhynchopora* отмечал также *P. djeskasghanica* Nalivkin. Изучение типовой серии этого вида не помогло получить дополнительную информацию, кроме той, что стенки раковины утолщены.

Leiorhynchus kiselicus

Все структуры в раковинах выявлены благодаря частичному окремнению.

Голотип № 3085/537. Брюшная створка сохранилась не полностью, поэтому в ней никаких структур не обнаружено. В спинной створке высокая, длинная септа. Хорошо просматривается открытый узкий септалей. Замочные пластины соединены с септалием, но ближе к переднему краю септа и септалей остаются свободными. Круральные основания скобовидные. Круры пластинчатые, сжатые с боков (табл. IV, фиг. 2).

Паратип № 3085/541. Раковина частично окремнена. В макушке брюшной створки есть короткие, дуговидно изогнутые к ее боковым поверхностям зубные пластины. В спинной створке в наличии низкая септа и узкий открытый септалей. Замочные пластины соединены с септалием, но не сливаются в единую замочную пластину. Круральные основания в сечении скобовидные. Ближе к заднему краю круры скобовидные, затем по направлению к переднему краю становятся уплощенными с боков (табл. IV, фиг. 3).

Паратип № 3085/539. В раковине не выявлено ни одной структуры, хотя именно этот экземпляр отличается наилучшей сохранностью раковинного вещества.

Паратип № 3085/538. В макушке брюшной створки обнаружены дуговидно изогнутые к бо-

ковым сторонам зубные пластины. В спинной створке низкая септа и широкий открытый септалей. Круральные основания скобовидные в сечении. Круры ближе к заднему краю стержневидные, а у переднего края уплощенные с боков, скобовидные (рис. 1, *u-n*).

Паратип № 3085/540. В макушке брюшной створки располагаются дуговидные зубные пластины, изогнутые в боковые стороны. В спинной створке высокая, длинная септа. Септалей узкий, открытый. Замочные пластины соединены с септалием. Ближе к переднему краю септалей остается свободным, не соединенным с замочными пластинами. Круральные основания скобовидные. Круры отмечены, но они четко не наблюдаются (рис. 1, *a-з*).

Паратип № 3085/542. Короткие зубные пластины в макушке брюшной створки дуговидно изогнуты в стороны ее боковых стенок. В спинной створке отмечены зубные ямки, в которые могут входить овальные уплощенные зубы. Септа средней высоты. Септалей узкий, закрытый крышечкой. Замочные пластины соединены с септалием и объединяются в единую пластину. Круральные основания ближе к замочному краю v-образные (вершинами ориентированные к спинной створке), ближе к переднему краю — стержневидные. Круры ближе к замочному краю стержневидные, а у переднего края — уплощенные с боков (табл. V).

Раковины всех экземпляров не пористые.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ни в одном случае не подтвердилось предположение о пористости раковины.

***Pugnoides korsakpaica*.** К сожалению, данных, полученных с помощью рентгеновской микротомографии недостаточно, чтобы окончательно судить о родовой принадлежности данного вида. Тем не менее, некоторую информацию в дальнейшем можно использовать для выяснения систематической принадлежности таксона. Наливкин (1937) указывал, что расходящиеся зубные пластины располагаются в макушке брюшной створки, а в спинной есть короткая септа. То же указывал и Симорин (1956). По данным моего исследования, зубные пластины, если и присутствуют, то они очень короткие и срастаются со стенкой макушки брюшной створки.

В спинной створке есть септа и септалей. Септу указывал и Наливкин, но не писал о при-

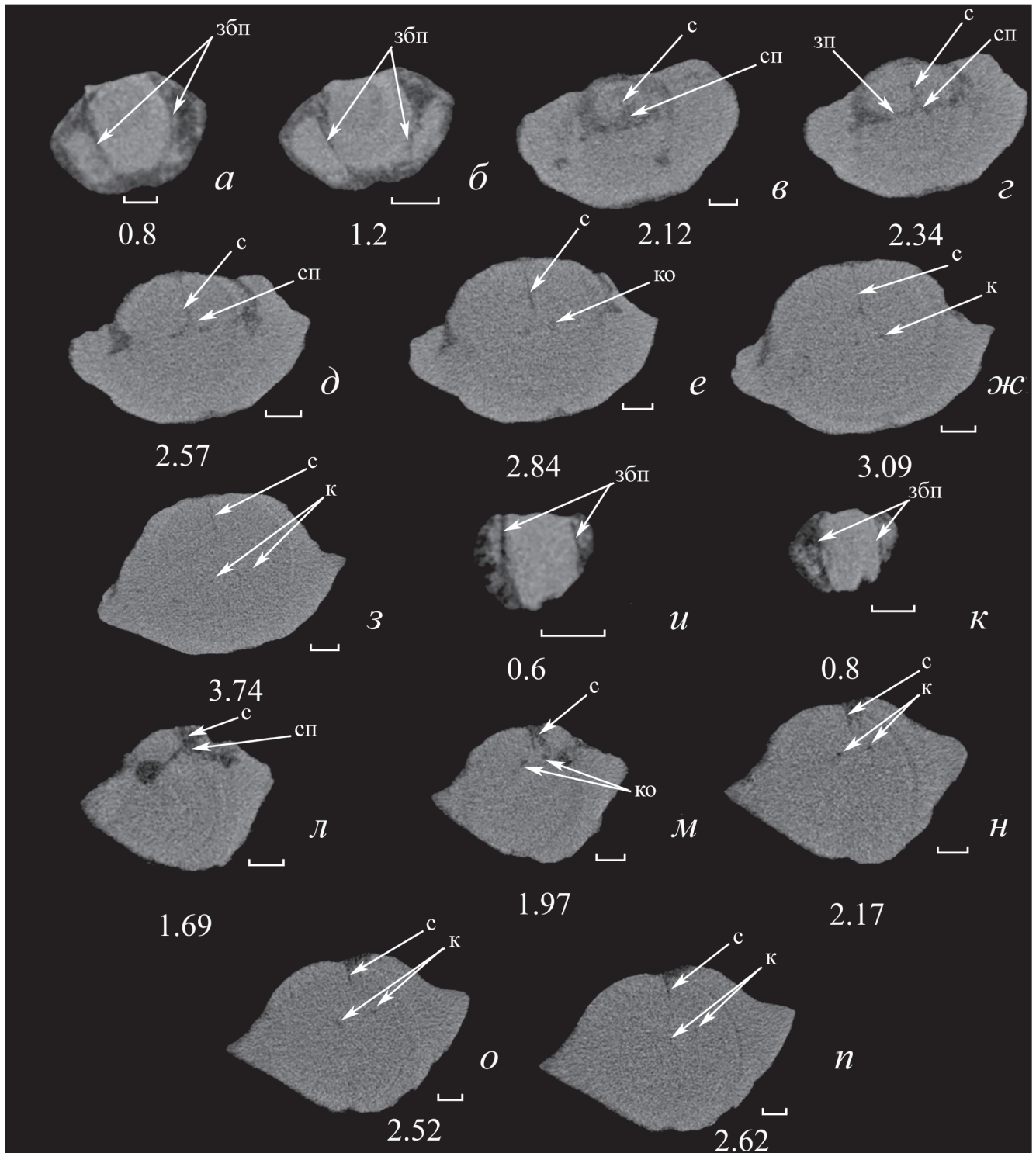


Рис. 1. Виртуальные поперечные срезы раковин *Orbiculatisinurostrum kiselicum* (Nalivkin, 1979): *a–з* — паратип ЦНИГР музей, № 3085/540; *и–п* — паратип ЦНИГР музей, № 3085/538; Урал, берег р. Рязяк; верхний девон, верхний фамен, лытвенский горизонт. Обозначения: збп — зубные пластины, зп — замочная пластина, к — круры, ко — круральные основания, с — септа, сп — септалий. Масштаб — 1 мм. Рядом с каждым срезом стоит число, соответствующее его расстоянию от макушки брюшной створки. Круговые элементы на срезах — артефакты вращения; не являются морфологическими структурами раковин.

сутствии септалия. Септалий у *P. korsakpaica* крупный, узкий и глубокий. Неясно, закрыт он или нет.

У рода *Pugnoides* Weller, 1910 есть развитые зубные пластины, низкая септа и маленький закрытый септалий. Но у паратипа № 4261/250 он крупный и глубокий. Это не совпадает с характеристикой рода *Pugnoides*.

***Leiorhynchus kiselicus*.** Скульптура всех типовых экземпляров нехарактерна для рода *Leiorhynchus* Hall, 1860. У этого рода немногочисленные простые слабо развитые складки, особенно мало их на боковых поверхностях. У всех изученных экземпляров ребра хорошо развиты, их много, они хорошо заметны на боковых поверхностях, иногда образуются за счет дихотомии и интеркаляции. При этом по приведенным выше описаниям внутреннего строения можно заметить, что типовая серия неоднородна. Если для всех экземпляров характерны высокая септа и открытый неглубокий узкий септалий, то у экз. №№ 3085/538 (рис. 1, *u-n*) и 3085/542 (табл. V) наблюдается иное строение. У экз. № 3085/538 септа низкая, септалий открытый, но он шире, чем у остальных экземпляров. У экз. № 3085/542 септа низкая, а септалий закрытый, неглубокий и узкий. В первом случае отличия во внутреннем строении следует отнести к индивидуальной изменчивости. Изменчивость внутреннего строения ринхонеллид очень слабо изучена. Все экземпляры принадлежат двум видам: к одному виду относится экз. № 3085/542, а к другому — все остальные экземпляры. Судя по скульптуре (расширяющиеся к переднему краю складки, более крупные в синусе и на седле), закрытому септалию, форме круральных оснований и крур, экз. № 3085/542 следует отнести к роду *Paropamisorhynchus* Sartenaer, 2001. Остальные экземпляры принадлежат одному виду рода *Orbiculatisinurostrum* Sartenaer, 1984.

Таким образом, все экземпляры, кроме № 3085/542, следует именовать *Orbiculatisinurostrum kiselicum* (Nalivkin, 1979). Экз. № 3085/542 относится к новому виду *Paropamisorhynchus lytvensis* sp. nov.

Далее приводим диагноз рода *Orbiculatisinurostrum* и описание нового вида *Paropamisorhynchus lytvensis* sp. nov.

ОТРЯД RHYNCHONELLIDA

НАДСЕМЕЙСТВО

CAMAROTOECHIOIDEA SCHUCHERT, 1929

СЕМЕЙСТВО LEIORHYNCHIDAE STAINBROOK, 1945

ПОДСЕМЕЙСТВО LEIORHYNCHINAE STAINBROOK, 1945

Род *Orbiculatisinurostrum* Sartenaer, 1984

Orbiculatisinurostrum: Sartenaer, 1984, с. 2.

Типовой вид — *Leiorhynchus laevis* Gurich, 1903; верхний девон, франский ярус Польши.

Диагноз. Раковина средних размеров, овальной или округло-пентагональной формы. Раковины равномерно вытянуты в длину и в ширину, умеренно выпуклые. Спинная створка наиболее выпуклая. Наибольшая толщина находится в области макушек, наибольшая ширина — у переднего края. Макушка брюшной створки слабо загнута. Боковые края пологие. Есть синус и седло, они начинаются с середины раковины. Синус заканчивается трапезиевидным язычком. Радиальная скульптура представлена немногочисленными складками, они начинаются рядом с макушками створок. Наиболее широкие расположены в синусе и на седле. Расстояние между складками меньше или равно их ширине. Некоторые складки образуются путем дихотомии или интеркаляции. Передний край униplikатный. Внутри брюшной створки зубные пластины. В спинной створке есть высокая длинная септа и открытый септалий. Ближе к макушке спинной створки замочные пластины соединены с септалием. Круральные основания скобовидные. Круры пластинчатые, сжатые с боков.

Видовой состав. *Orbiculatisinurostrum laeve* (Gurich, 1903) и *O. kiselicum* (Nalivkin, 1979).

Сравнение. Внешне сходен с *Leiorhynchus* Hall, 1860, но отличается более развитыми складками, глубоким септалием и более короткой септой.

Замечания. От внешне очень сходного рода *Paropamisorhynchus* Sartenaer, 2001 отличается открытым септалием и разделенными замочными пластинами.

ОТРЯД RHYNCHONELLIDA

НАДСЕМЕЙСТВО

RHYNCHOTREMATOIDEA SCHUCHERT, 1913

СЕМЕЙСТВО TRIGONIRHYNCHIIDAE SCHMIDT, 1965

ПОДСЕМЕЙСТВО TRIGONIRHYNCHIIDAE SCHMIDT, 1965

Род *Paropamisorhynchus* Sartenaer, 2001*Paropamisorhynchus lytvensis* Pakhnevich, sp. nov.

Табл. V, фиг. 1

Leiorhynchus kiselicus (part.): Наливкин, 1979, табл. XXXIX, фиг. 13.

Название вида — от литовского горизонта.

Голотип — ЦНИГР музей, № 3085/542; Урал, берег р. Рязяк; верхний девон, верхний фамен, литовский горизонт.

Описание. Раковина средней длины (около 2 см). Одинаково вытянута в длину и в ширину. Форма раковины овально-ромбическая. Наибольшая ширина и высота раковины приходятся на середину. Спинная створка более выпуклая. Макушка брюшной створки загнутая. На переднем крае брюшной створки невысокий широкий, но острый синус, а на спинной — невысокое седло. Раковину покрывают многочисленные складки. Они начинаются от макушек раковины и расширяются к переднему краю. На боковых поверхностях, в синусе и на седле по пять складок. Ширина складок больше, чем расстояние между ними. Складки и борозды хорошо отграничивают, соответственно, синус и седло. В макушке брюшной створки короткие зубные пластины, дуговидно изогнутые в стороны ее боковых стенок. В спинной створке есть зубные ямки. В брюшной створке им соответствуют овальные уплощенные зубы. Септа средней высоты. Септалий узкий, закрытый крышечкой. Замочные пластины объединены с септалием, они образуют единую пластину. Круральные основания ближе к замочному краю v-образные, а к переднему краю — стержневидные. Круры ближе к замочному краю стержневидные, а у переднего края — уплощенные с боков.

Сравнение. От типового вида *P. kotalensis* отличается меньшим числом складок на боковых поверхностях и более узкой раковиной.

Замечания. От экземпляров типовой серии *Leiorhynchus kiselicus* отличается внутренним строением. Септалий у голотипа нового вида закрытый, тогда как у остальных экземпляров *L. kiselicus* открытый. У *Paropamisorhynchus lytvensis* sp. nov. круральные основания сначала

v-образные, а ближе к переднему краю стержневидные, тогда как у остальных экземпляров они скобовидные.

Материал. Голотип.

ВЫВОДЫ

Таким образом, не подтвердилось предположение о наличии у двух видов палеозойских ринхонеллид, *Pugnoides korsakpaica* и *Leiorhynchus kiselicus* пористой стенки раковины. Выяснилось, что типовые экземпляры вида *L. kiselicus* должны относиться к роду *Orbiculatisinurostrum*, за исключением паратипа ЦНИГР музей № 3085/542, который принадлежит к новому виду *Paropamisorhynchus lytvensis* sp. nov. Для уточнения таксономического положения вида *Pugnoides korsakpaica* необходимо исследование дополнительного материала.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

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

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Как автор данной работы я заявляю, что у меня нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Наливкин Д.В. Брахиоподы верхнего и среднего девона и нижнего карбона Северо-Восточного Казахстана // Тр. Центр. н.-и. геологоразвед. ин-та. 1937. Вып. 99. 200 с.
- Наливкин Д.В. Брахиоподы турнейского яруса Урала. Л.: Наука, 1979. 248 с.
- Пакневич А.В. Новые девонские пористые ринхонеллиды (брахиоподы) Закавказья // Палеонтол. журн. 2012. № 6. С. 15–22.
- Пакневич А.В. К ревизии пористых ринхонеллид рода *Araratella* (Rhynchonellida, Brachiopoda) // Палеонтол. журн. 2015. № 4. С. 47–54.
- Пакневич А.В. Новые род и виды верхнедевонских ринхонеллид (Rhynchonellida, Brachiopoda) Закавказья // Палеонтол. журн. 2018. № 2. С. 24–29.
- Пакневич А.В. О систематическом положении рода *Chivatschella* Zavodowsky (Rhynchonellida, Brachiopoda) // Палеонтол. журн. 2019. № 3. С. 54–58.

- Пахневич А.В. О систематическом положении рода *Ferganotoechia Rzhonsnitskaia* (Rhynchonellida, Brachiopoda) // Палеонтол. журн. 2020. № 5. С. 69–74.
- Пахневич А.В. Пористые девонские и раннекарбоновые ринхонеллиды (Brachiopoda) Закавказья // Палеонтол. журн. 2022. № 4. С. 23–31.
- Розман Х.С. Стратиграфия и брахиоподы фаменского яруса Мугоджар и смежных районов. М.: Наука, 1962. 196 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР. Т. 50).
- Симорин А.М. Стратиграфия и брахиоподы Карагандинского бассейна. Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1956. 300 с.
- Эрлангер О.А. К систематике пористых ринхонеллид (брахиоподы) // Палеонтол. журн. 1986. № 3. С. 52–59.
- Эрлангер О.А. *Greira* gen. nov. — древнейший род пористых брахиопод // Палеонтол. журн. 1993. № 1. С. 118–122.
- Mottequin B., Sevastopulo G., Simon E. Micromorph brachiopods from the late Asbian (Mississippian, Viséan) from northwest Ireland (Gleniff, County Sligo) // Bull. Geosci. 2015. V. 90. № 2. P. 307–330.
- Pakhnevich A.V. Revision of the Superfamily Rhynchoporoidae Muir-Wood, 1955 // Paleontol. J. 2013. V. 47. № 1. P. 36–43.
- Sartenaer P. Deux genres rhynchonellides nouveaux de la fin du Frasnien // Bull. Inst. Roy. Sci. Natur. Belgique (Sci. Terre). 1984. V. 55. № 8. P. 1–16.
- Sartenaer P., Plodowski G. Reassessment of the Strunian genus *Araratella* Abrahamian, Plodowski and Sartenaer 1975 in the northern Gondwanaland (Rhynchonellida, Brachiopoda) // Cour. Forsch.-Inst. Senckenb. 2003. V. 242. P. 329–348.
- Savage N.M. Superfamily Rhynchoporoidae Muir-Wood, 1955 // Treatise on Invertebrate Paleontology: Part H. Brachiopoda, Revised. Vol. 4: Sub-phylum Rhynchonelliformea (2nd part) / Ed. Kaesler R.L. Boulder, Lawrence: Geol. Soc. Amer.; Univ. Kansas Press, 2002a. P. 1232–1235.
- Savage N.M. Nomina dubia // Treatise on Invertebrate Paleontology. Part H. Brachiopoda, Revised. Vol. 4: Sub-phylum Rhynchonelliformea (2nd part) / Ed. Kaesler R.L. Boulder, Lawrence: Geol. Soc. Amer.; Univ. Kansas Press, 2002b. P. 1371–1376.
- Xiu-Qin C., Li Q. The relationship between the brachiopod genera *Yingtangella* Bai & Ying, 1978 and *Rhipidothyris* Cooper & Williams, 1935 // Alcheringa. 2008. V. 32. P. 191–198.

Объяснение к таблице IV

Фиг. 1. *Pugnoides korsakpaica* Nalivkin, 1937, паратип ЦНИГР музей, № 4261/250, виртуальные поперечные срезы раковины (1a–1b) и их прорисовки (1a'–1b'); Северо-Восточный Казахстан; нижний карбон, низы турне, кассинские слои.

Фиг. 2, 3. *Orbiculatisinurostrum kiselicum* (Nalivkin, 1979), виртуальные поперечные срезы раковин: 2 — голотип ЦНИГР музей, № 3085/537; 3 — паратип ЦНИГР музей, № 3085/541; Урал, берег р. Рязяк; верхний девон, верхний фамен, литвенский горизонт.

Обозначения: збп — зубные пластины, зп — замочная пластина, к — круры, ко — круральные основания, с — септа, сп — септалий.

Размерная линейка — 1 мм. Рядом с каждым срезом стоит цифра, соответствующая его расстоянию от макушки брюшной створки. Круговые элементы на срезах — артефакты вращения; не являются морфологическими структурами раковин.

Объяснение к таблице V

Фиг. 1. *Paropamisorhynchus lytvensis* sp. nov., голотип ЦНИГР музей, № 3085/542, виртуальные поперечные срезы раковины; Урал, берег р. Рязяк; верхний девон, верхний фамен, литвенский горизонт. Обозначения те же, что в табл. IV, кроме: зсп — закрытый септалий, езп — единая замочная пластина.

Размерная линейка — 1 мм. Рядом с каждым срезом стоит число, соответствующее его расстоянию от макушки брюшной створки. Круговые элементы на срезах — артефакты вращения; не являются морфологическими структурами раковин.

Systematic Position of the Brachiopod Species *Pugnoides korsakpaica* Nalivkin and *Leiorhynchus kiselicus* Nalivkin (Order Rhynchonellida)

A. V. Pakhnevich^{1,2}

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

²*Joint Institute for Nuclear Research, Moscow Region, Dubna, 141980 Russia*

A revision of the type material of the species *Pugnoides korsakpaica* Nalivkin, 1937 and *Leiorhynchus kiselicus* Nalivkin, 1979 was carried out using X-ray microtomography. It was not possible to clarify the systematic position of the species *P. korsakpaica*, but internal shell structures were discovered: a septum and a large septalium. In the type series of *L. kiselicus*, specimens belonging to different genera were identified. Most of the specimens are assigned to the species *Orbiculatisinurostrum kiselicum*. A new species has been described – *Paropamisorhynchus lytvensis* sp. nov. The punctae were not found in the shell matter of all specimens.

Keywords: *Pugnoides korsakpaica*, *Leiorhynchus kiselicus*, *Orbiculatisinurostrum*, *Paropamisorhynchus*, Famenian, Tournaisian, X-ray microtomography

