ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, 2024, № 5, с. 15–25

УДК 564.52:551.736.1(470.5)

НОВЫЕ ВИДЫ ACANTHONAUTILUS ИЗ РАННЕПЕРМСКОГО РИФА ШАХТАУ (ПРЕДУРАЛЬЕ)

© 2024 г. А. Ю. Щедухин*

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН, г. Москва, 117647 Россия

**e-mail: d_alsch2017@mail.ru*

Поступила в редакцию 09.04.2024 г.
После доработки 22.04.2024 г.
Принята к публикации 24.04.2024 г.

Описано два новых вида Acanthonautilus Foord, 1896 (семейство Solenochilidae Hyatt, 1893) из ассельско–сакмарских рифовых отложений карьера Шахтау. Кратко рассмотрена история изучения Solenochilidae. Проведено сравнение с другими палеозойскими цефалоподами со сходной морфологией. Для более точной характеристики новых видов использованы морфометрические параметры, предложенные Д. Раупом.

Ключевые слова: Nautilida, Solenochilidae, нижняя пермь, ассельский ярус, сакмарский ярус, Предуралье, шиханы, Шахтау

DOI: 10.31857/S0031031X24050024, **EDN:** QUYUND

ВВЕДЕНИЕ

В данной работе продолжено изучение сообщества ассельско–сакмарских неаммоноидных цефалопод из карьера Шахтау (республика Башкортостан, Россия). Материал, собранный с 2019 по 2023 гг., позволил описать представителей семейства Solenochilidae Hyatt, 1893, ранее не известных из этого местонахождения.

Раковины соленохилид в нашей коллекции можно разделить на две группы, различающиеся по размерам. “Среднеразмерная” группа – экземпляры до 15.5 см в диаметре с характерными латеральными устьевыми выростами. Они были обнаружены в моновидовых скоплениях в нескольких частях карьера. Сначала мы предполагали, что это могли быть представители семейства Permonautilidae Barskov et Shilovsky, 2014 из надсемейства Liroceratoidea Miller et Youngquist, 1949, однако изучение внутреннего строения показало, что сифон у них занимает краевое вентральное положение.

Крупные наутилиды, достигавшие в диаметре 30 см, были обнаружены еще в первых экспедициях Палеонтологического ин-та им. А.А. Борисяка РАН (ПИН РАН) в Шахтау. Однако извлечь из породы удалось не все обнаруженные экземпляры. У трех из пяти раковин фрагмокон не сохранился. Было сделано предположение, что они могли относиться к каким-то крупным представителям лироцератоидей. В связи с плохой сохранностью их изучение долгое время не проводилось. После препарирования у них, так же как и у первой группы, были обнаружены устьевые выросты и сифон, занимающий краевое вентральное положение. Эти признаки характеризуют представителей семейства Solenochilidae.

Автор выражает благодарность А.В. Мазаеву (ПИН РАН) за переданные для изучения материалы и организацию полевых работ в карьере Шахтау; Т.Б. Леоновой (ПИН РАН) – за ценные консультации; а также признателен рецензентам статьи.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ

Семейство Solenochilidae было установлено А. Хайаттом (Hyatt, 1893; цит. по: Mikesh, Glenister, 1966). Соленохилиды характеризуются преимущественно инволютной субсферической раковиной с краевым вентральным сифоном и латеральными устьевыми выростами. Они встречаются в палеозойских отложениях, начиная с нижнего карбона до нижней перми, и представлены двумя родами – Solenochilus Meek et Worthen, 1870 и Acanthonautilus Foord, 1896.

Род Solenochilus известен из миссисипия, пенсильвания и нижней перми Северной Америки (Gordon, 1965), нижнего карбона Западной Европы (Gordon, 1965) и Северной Африки (Korn, Klug, 2023). Соленохилусы обладают инволютной или полуинволютной раковиной с широко открытым устьем. Соединительные кольца сифона значительно расширяются в камерах фрагмокона (рис. 1, *а*). Типовой вид – Solenochilus springeri (White et St John, 1868) из пенсильвания, формации Блойд (Bloyd Fm.) США. Всего к этому роду отнесено не менее 27 видов (Gordon, 1965; Niko, Mapes, 2016; Korn, Klug, 2023), однако строение сифона было изучено не у всех из них. В связи с этим необходимо проведение ревизии рода Solenochilus. В работе Хайатта (Hyatt, 1893; цит. по: Mikesh, Glenister, 1966), в которой упоминался род Solenochilus, его название по какой-то причине было обозначено как Solenocheilus. Многие последующие авторы (Foord, 1896, 1897–1903; Круглов, 1928; Шиманский, 1962) использовали такое ошибочное написание. На это указывали А. Миллер и др. (Miller et al., 1933), В. Ферниш и Б. Гленистер (Furnish, Glenister, 1964), а также Д. Микеш и Гленистер (Mikesh, Glenister, 1966) при выделении неотипа Solenochilus springeri.

Второй род, Acanthonautilus, насчитывает всего три вида из нижнего карбона Евразии (Foord, 1896; Шиманский, 1967) и Северной Америки (Meek, Worthen, 1870). Род Acanthonautilus был установлен А. Фурдом (Foord, 1896). Типовой вид – A. bispinosus Foord, 1896 из нижнекаменноугольных отложений графства Килдэр в Ирландии. A. collectus (Meek et Worthen, 1870) происходит из известняка Сент-Луис (St. Louis Limestone), миссисипий штата Индиана, США. Сначала этот вид был отнесен Ф. Миком и А. Вортеном (Meek, Worthen, 1870) к подроду Solenochilus рода Nautilus. К сожалению, никаких измерений и изображений в этой работе приведено не было. Ферниш и Гленистер (Furnish, Glenister, 1964) отнесли вид к роду Acanthonautilus. Они указали на отличия в строении сифона Acanthonautilus и Solenochilus. У первого рода соединительные кольца очень слабо расширяются в камерах фрагмокона, а у второго они расширяются практически в два раза по сравнению с диаметром перегородочных трубок (рис. 1, *а*, *б*).

Третий представитель акантонаутилид, Acanthonautilus sp., был описан из окских отложений Подмосковья В.Н. Шиманским (1967). Он отметил, что эта форма отличается от фрагментов раковин из нижнекаменноугольных отложений Людиновского р-на Калужской обл. и окских отложений Хомяковского карьера Тульской обл. У первого на вентральной стороне расположено седло, у второго – широкая, мелкая лопасть. Более подробных описаний этих фрагментов и их сравнения с Acanthonautilus sp. приведено не было.

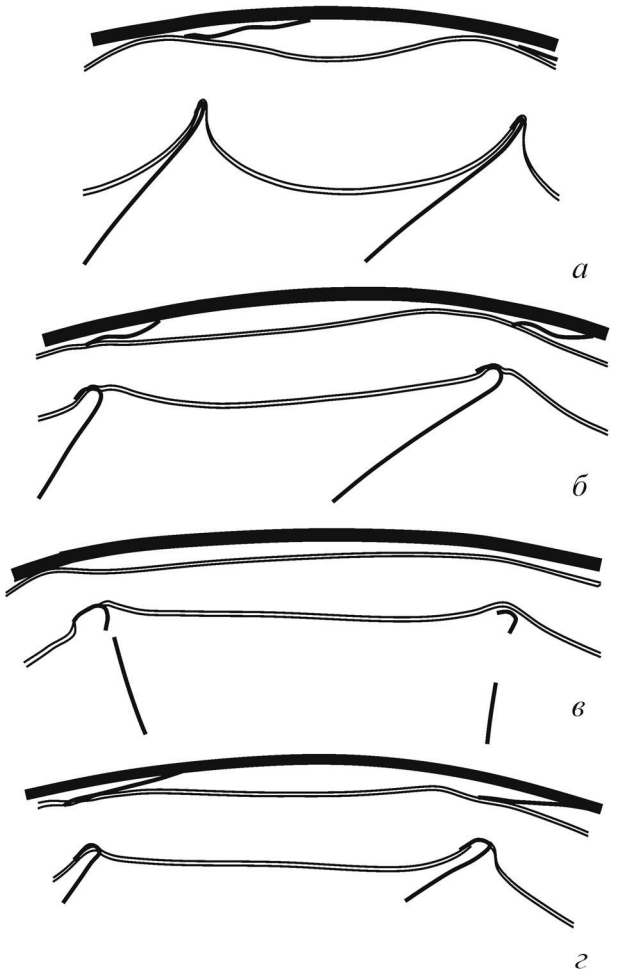


Рис. 1. Строение сифона некоторых представителей Solenochilidae: *а* – Solenochilus springeri (White et St. John) (по: Furnish, Glenister, 1964, с изменениями); *б* – Acanthonautilus collectus (Meek et Worthen) (по: Furnish, Glenister, 1964, с изменениями); *в* – A. permicus sp. nov., экз. ПИН, №5668/230; *г* – A. grandis sp. nov., голотип ПИН, №5668/240.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Раковины Acanthonautilus были собраны А.В. Мазаевым и А.Ю. Щедухиным во время полевых работ в 2019–2023 гг. из рифовых известняков карьера Шахтау (Стерлитамак, Республика Башкортостан). Изученный материал представлен 20 раковинами различной степени сохранности. К виду A. permicus sp. nov. отнесено 15 экз., а пять – к виду A. grandis sp. nov.

В некоторых случаях сохранился раковинный слой и даже устьевой край (рис. 2, *а–в*). Большая часть экземпляров A. permicus sp. nov. происходит из моновидового скопления (по-видимому, линзы) в первом уступе восточной части карьера (абсолютные отметки 127–140 м). Раковины были расположены в породе хаотично и имели сходные размеры – от 10 до 13 см. Фрагмокон у многих экземпляров сдавлен и деформирован, что может указывать на сравнительно небольшую толщину стенок. В связи с тем, что блок породы был уже частично уничтожен, истинные размеры скопления установить не удалось. На квадратный метр поверхности приходилось не менее семи раковин. Обсуждение возможных причин формирования таких скоплений является темой отдельной статьи. Места находок были сопоставлены с геологическими профилями карьера Шахтау (Mazaev, 2019). Это позволило отнести их к ассельско–сакмарскому интервалу.

В систематической части для высших таксонов принята классификация по А.А. Шевыреву (2005, 2006), а для таксонов ниже отрядного ранга – по Шиманскому (1967).

Описания основных параметров раковин производились с применением стандартной методики для наутилид (Руженцев, Шиманский, 1954; Шиманский, 1967). Для характеристики общей формы раковины мы продолжаем придерживаться терминологии В.Е. Руженцева (Руженцев, Богословская, 1971). В качестве дополнительной оценки отличий двух новых видов в их описании были использованы морфометрические показатели, предложенные Д. Раупом (Raup, 1967). Прорисовка лопастных линий и устья производилась по сериям снимков ядер раковин с последующей отрисовкой в программе CorelDRAW.

Материал хранится в лаб. моллюсков ПИН РАН, колл. № 5668. В таблицах измерений и описаниях приняты следующие сокращения: Д – диаметр раковины, В – высота оборота, Ш – ширина оборота, Ду – диаметр умбилика; W – скорость расширения оборотов [W = (d/e)2, где “d” – большой, а “e” – малый радиус раковины] и D – степень инволютности (D = c/d, где c – большой радиус умбилика).

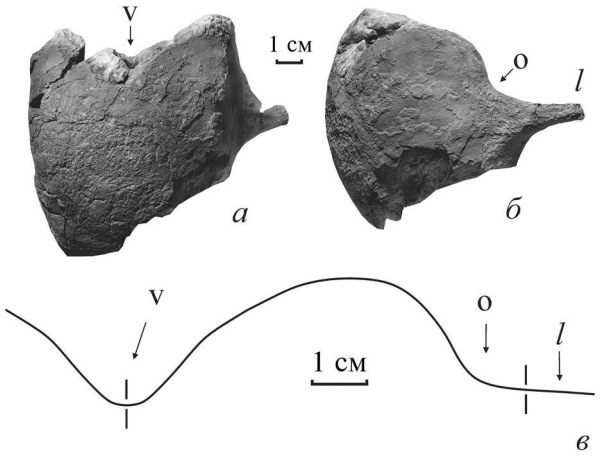


Рис. 2. Acanthonautilus permicus sp. nov., экз. ПИН, №5668/236: *а, б* – раковина с остатками устья; *в* – прорисовка устья; Башкортостан, карьер Шахтау; пограничные ассельско–сакмарские рифовые известняки. Обозначения: v – вентральный (гипономический) синус, o – окулярный синус, *l* – основание латерального устьевого выроста.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОТРЯД NAUTILIDA

ПОДОТРЯД RUTOCERINA

НАДСЕМЕЙСТВО AIPOCERATOIDEA MOJSISOVICS, 1902

СЕМЕЙСТВО SOLENOCHILIDAE HYATT, 1893

Род Acanthonautilus Foord, 1896

Acanthonautilus permicus Shchedukhin, sp. nov.

Табл. I, фиг. 1–3

Solenocheilus sp.: Круглов, 1928, с. 171, табл. XV, фиг. 4, 5.

Solenocheilus aff. collectus: Круглов, 1928, с. 172, табл. XV, фиг. 6–8.

Название вида – от пермской системы, в которой представитель Acanthonautilus обнаружен впервые.

Голотип – ПИН, №5668/230; Башкортостан, карьер Шахтау; пограничные ассельско–сакмарские отложения.

Описание (рис. 1, *в*; 2; 3, *а*, *в*). *Форма*. Раковина крупная, субсфероконовая (Ш/Д = 0.85–0.93, W = 3.7), инволютная (D = 0.12), с быстро возрастающими в высоту и чуть быстрее в ширину оборотами (Ш/В = 1.3–1.6); состоит, по-видимому, из 2–2.5 оборотов. Жилая камера составляет около половины оборота. Во взрослом состоянии поперечное сечение оборота округло-трапециевидное (рис. 3, *а*). Каждый последующий оборот почти полностью объемлет предыдущий. Вентральная сторона широкая, слабовыпуклая, уплощенная. Вентролатеральный перегиб широко-округленный. Боковые стороны уплощенные, очень слабовыпуклые. Умбиликальный край узко-округленный, отчетливый. На умбиликальном перегибе расположен устьевой вырост в виде полого шипа, который отходит от раковины практически под прямым

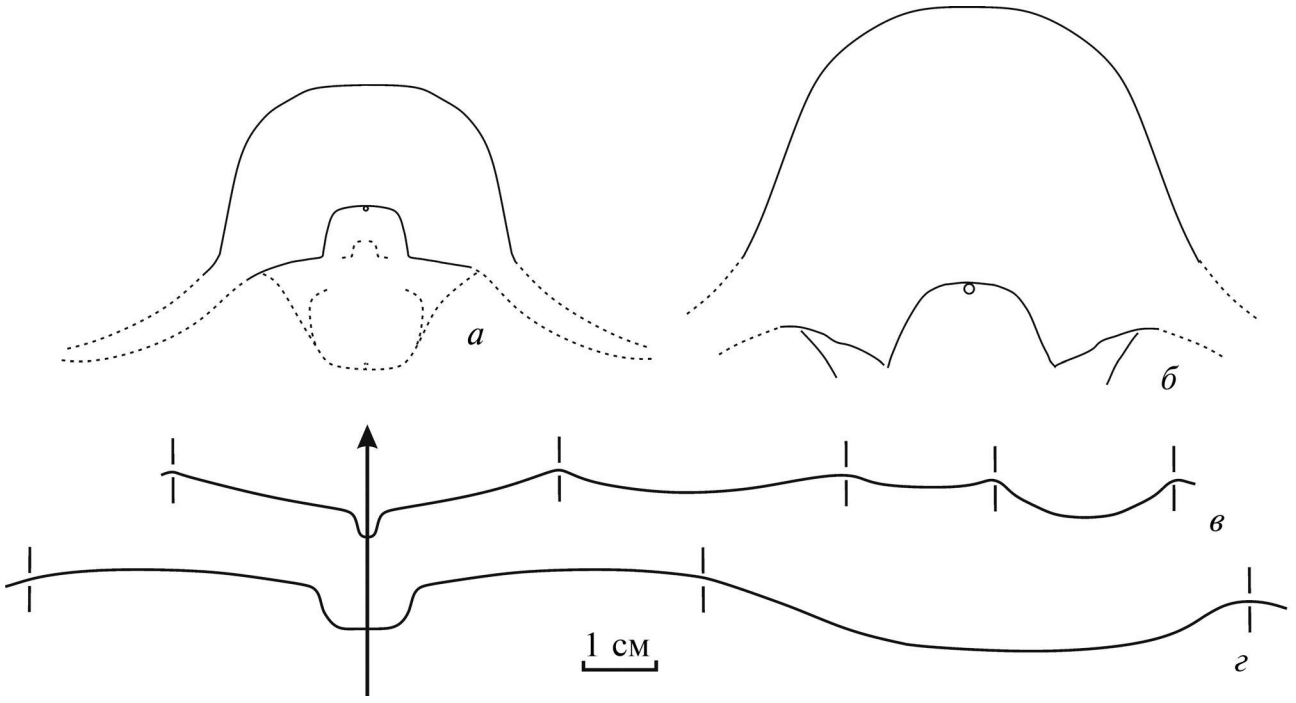


Рис. 3. Поперечное сечение и перегородочная линия Acanthonautilus: *а* – поперечное сечение A. permicus sp. nov., экз. ПИН, № 5668/227; *б* – поперечное сечение A. grandis sp. nov., голотип ПИН, № 5668/240; *в* – перегородочная линия A. permicus sp. nov., экз. ПИН, № 5668/227; *г* – перегородочная линия A. grandis sp. nov., голотип ПИН, № 5668/240; Башкортостан, карьер Шахтау; пограничные ассельско–сакмарские рифовые известняки.

углом и слегка отклоняется назад. С “дорсальной” стороны он не замкнут (табл. I, фиг. 1, 2). Этот вырост, по-видимому, мог достигать длины, равной ширине жилой камеры. Умбиликальная стенка широкая, практически перпендикулярная плоскости симметрии. Дорсальная стенка вогнутая, образует глубокий контактный желобок. Умбилик узкий, воронковидный. Устье широко открытое. Вентральная сторона несет широкий и глубокий U-образный гипономический синус, который на боковых сторонах переходит в практически такой же по ширине, но асимметричный изгиб вперед (рис. 2, *а*, *в*). За ним следует неглубокий окулярный синус (рис. 2, *б*, *в*).

Размеры в мм и отношения:

Экз. ПИН, №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д	Ш/В
5668/230 голотип	135.4	75.2	115.4	19.3	0.6	0.85	0.14	1.53
5668/228	111.9	64.7	104	13.9	0.58	0.93	0.12	1.61
5668/227	78*	49.2	67.7	–	0.63	0.86	–	1.38
5668/231	75.3	45	55	9.4	0.6	0.73	0.12	1.3

Скульптура. Поверхность раковины покрыта тонкими струйками нарастания. Их форма охарактеризована при описании формы устья. Грубая скульптура отсутствует.

Перегородки вогнуты примерно на высоту 1.7 камер. На ширину оборота приходится от четырех до пяти камер.

Перегородочная линия слабоизвилистая (рис. 3, *в*). В онтогенезе ее строение изменяется. На ранних оборотах на вентральной стороне расположено невысокое седло. Более взрослые обороты обладают очень широкой и неглубокой лопастью на вентральной стороне. В месте прилегания сифона к стенке раковины на некоторых экземплярах наблюдается вторичная скругленно-прямоугольная лопасть. На вентролатеральном перегибе лопасть переходит в очень низкое седло. На боковой стороне лопасть асимметричная, широкая и неглубокая. Седло на умбиликальном крае узкое, высокое. Дорсальная лопасть широкая.

Сифон узкий, расположен вентрально, прилегает к стенке раковины. Перегородочные трубки циртохоанитовые, соединительные кольца адорально слабо расширяются внутри камер (рис. 1, *в*).

Сравнение. От типового вида, A. bispinosus Foord, 1896 из нижнего карбона Ирландии, отличается большей инволютностью раковины. От раннекаменноугольного Acanthonautilus sp. из Подмосковья (Шиманский, 1967, табл. 7, фиг. 2) отличается более угловатой формой

поперечного сечения. Сравнение с североамериканским A. collectus (Meek et Worthen, 1870) невозможно из-за отсутствия его изображений и основных параметров.

Замечания. По-видимому, к этому же виду относится описанный М.В. Кругловым (1928) “Solenocheilus” sp. из отложений рифа Тратау и “S.” aff. collectus с р. Аши. Первый очень близок к нашему виду по соотношениям В/Д = 0.67 и Ш/Д = 0.79. Отличия в поперечном сечении могут быть связаны с размерами изученной Кругловым раковины – она достигала всего 26 мм, в то время как наш материал представлен более взрослыми экземплярами. Второй описанный им вид также очень близок к новому виду по форме поперечного сечения и основным отношениям (В/Д = 0.6, Ш/Д ~ 0.9).

Распространение. Нижняя пермь Южного Урала.

Материал. 15 экз. из ассельских и сакмарских отложений шихана Шахтау, Башкортостан.

Acanthonautilus grandis Shchedukhin, sp. nov.

Табл. II, фиг. 1

Название вида grandis *лат.* – большой, огромный.

Голотип – ПИН, №5668/240; Башкортостан, карьер Шахтау; пограничные ассельско–сакмарские отложения.

Описание (рис. 1, *г*; 3, *б*, *г*; 4). *Форма*. Раковина очень крупная (до ~34 см), субсфероконовая (Ш/Д = 0.85–0.9; W = 5.3), инволютная (D = 0.18), с быстро возрастающими в высоту и немного быстрее в ширину оборотами (рис. 4, *а–в*). Состоит из 2.5–3.5 оборотов. Начальные части сохранились плохо. Во взрослом состоянии поперечное сечение оборота округло-трапециевидное (рис. 3, *б*). Вентральная сторона широко-округленная, слабоуплощенная. Вентролатеральный перегиб скругленный. Латеральные стороны слабовыпуклые, уплощенные. Умбиликальный перегиб отчетливый, узко-округленный. Дорсальная стенка вогнутая. На приумбиликальной части устьевого края развиты шипы. На всех экземплярах в коллекции устьевые выросты у основания обломаны, по этой причине их длину установить невозможно. Умбилик очень узкий, воронковидный.

Размеры в мм и отношения:

Экз. ПИН, №	Д	В	Ш	Ду	В/Д	Ш/Д	Ду/Д	Ш/В
5668/242	315	217	265	35*	0.68	0.84	0.11	1.22
5668/241	300	132	233	28*	0.44	0.78	0.09	1.76
5668/240 голотип	234	154.6	206.8	17.6	0.66	0.88	0.07	1.34
5668/239	230	157	210	–	0.68	0.91	–	1.33
5668/243	205	112	174	15*	0.55	0.85	0.07	1.55

Скульптура. Раковина гладкая. На экземплярах с сохранившимися фрагментами раковины видны только поперечные струйки нарастания. Они образуют широкий и глубокий гипономический синус на вентральной стороне.

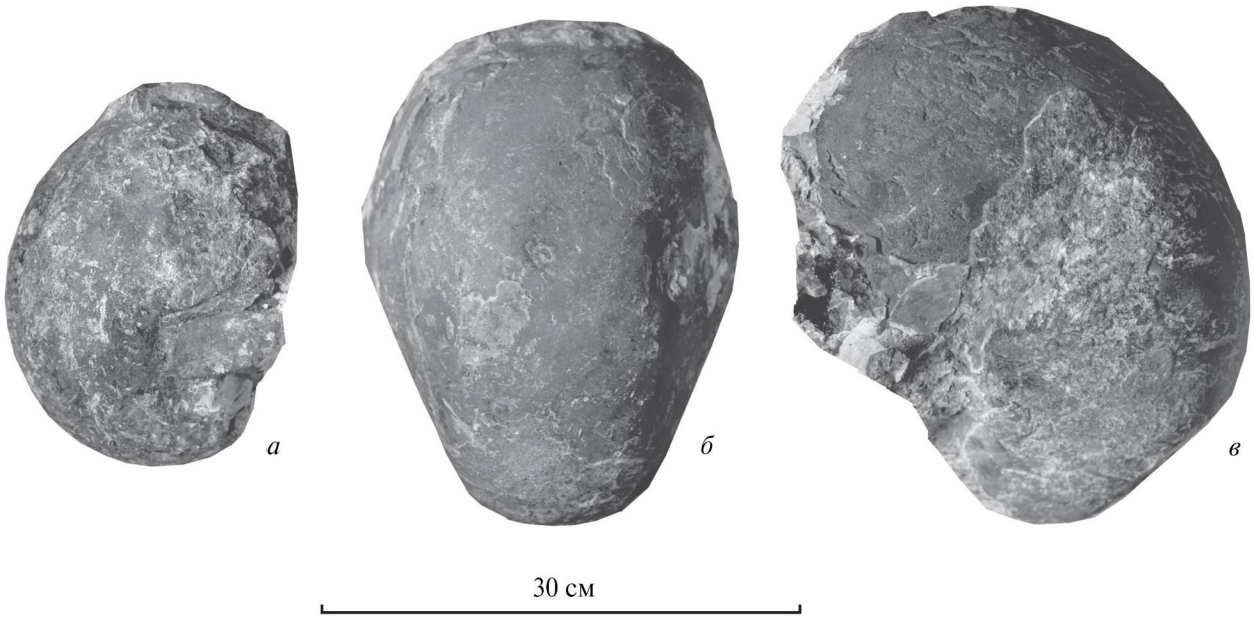


Рис. 4. Acanthonautilus grandis sp. nov.: *а* – экз. ПИН, №5668/243; *б* – экз. ПИН, №5668/241; *в* – экз. ПИН, №5668/242; Башкортостан, карьер Шахтау; пограничные ассельско–сакмарские рифовые известняки.

Перегородки плохо сохранились. На ширину поперечного оборота приходятся около шести камер.

Перегородочная линия слабоизвилистая (рис. 3, *г*). Вентральная сторона на большинстве экземпляров разрушена, но, по-видимому, на ней располагалось широкое седло, в вершине осложненное широкой и неглубокой лопастью. На некоторых экземплярах наблюдается вторичная округленно-прямоугольная неккальная лопасть. На боковой стороне вентральное седло переходит в широкую, асимметричную лопасть. Край лопасти, приближенный к вентральной стороне, относительно пологий, а приближенный к умбилику – более крутой. На умбиликальном перегибе располагается узко-округленное, невысокое седло.

Сифон сравнительно широкий, расположен вентрально, прилегает к стенке раковины. Перегородочные трубки циртохоанитовые, соединительные кольца расширяются более-менее равномерно в камерах фрагмокона (рис. 1, *г*).

Сравнение. От других видов отличается бóльшими размерами взрослых раковин. От A. permicus sp. nov. и A. collectus отличается более плотно свернутой раковиной, почти закрытым умбиликом и строением сифона. Соединительные кольца в камерах фрагмокона у нового вида расширяются равномерно, а не только в адоральной части, как у других видов.

Замечания. Как можно видеть из описаний двух новых видов, они довольно близки по показателям В/Д, Ш/Д и Ш/В. Однако их заметно отличает степень свернутости, слегка разная форма поперечного сечения и отношение Ду/Д. Возможно, близкие показатели основных соотношений указывают на диморфизм внутри одного биологического вида, однако доказать это предположение на ископаемом материале практически невозможно. Для дополнительной характеристики различий мы применили методику Раупа (Raup, 1967). Удалось установить, что эти параметры более точно указывают на различие двух форм – у A. permicus sp. nov. W = 3.7; D = 0.12, а у A. grandis sp. nov. W = 5.3; D = 0.18.

Распространение. Нижняя пермь, ассельский и сакмарский ярусы Южного Урала.

Материал. Пять раковин из ассельских и сакмарских отложений шихана Шахтау, Башкортостан.

ОБСУЖДЕНИЕ

Рассматриваемое семейство Solenochilidae заметно отличается от большинства наутилид наличием устьевых выростов (рис. 5, *д*, *е* – Acanthonautilus bispinosus, Solenochilus springeri). Однако аналогичные структуры возникали в разных ветвях палеозойских наутилоидей неоднократно. Такие образования известны у шести родов, относящихся к трем семействам. Это представители семейств Permonautilidae Barskov et Shilovsky, 2014, Tainoceratidae Hyatt, 1883 и Hercoceratidae Hyatt, 1883 из девонских, каменноугольных и пермских отложений мира. Несмотря на некоторое внешнее сходство, они значительно отличаются в строении раковин. По способу образования выростов вышеупомянутые семейства можно разделить на две группы: с устьевыми выростами (Permonautilidae и Solenochilidae) и с несколькими или многочисленными шипами на раковине (Tainoceratidae, Hercoceratidae).

Наиболее близким к Solenochilidae по внешней форме раковины является семейство Permonautilidae. Это семейство было впервые установлено и подробно изучено на материале из казанских (роудских) отложений Волго-Уральского региона (Barskov et al., 2014). Позднее представители Permonautilidae были обнаружены в более древних, ассельско–сакмарских отложениях Южного Урала, в карьере Шахтау (Leonova, Shchedukhin, 2020). Виды этого семейства отличаются от соленохилид субцентральным или слегка смещенным к вентральной стороне сифоном (Barskov et al., 2014). Главное сходство – практически идентичные латеральные устьевые выросты на взрослых раковинах. В настоящее время в состав семейства Permonautilidae входит три рода: Permonautilus Kruglov, 1933 (рис. 5, *б*), Nemdoceras Barskov et Shilovsky, 2014 и Thyoceras Leonova et Shchedukhin, 2020 (рис. 5, *г*), которые включают в себя не менее 11 видов (Круглов, 1933; Barskov et al., 2014; Leonova, Shchedukhin, 2020). Пермонаутилиды встречаются в диапазоне от нижне- до верхнепермских отложений России, Китая, а также, возможно, Гренландии, Ирана и Великобритании (Barskov et al., 2014).

Два рода семейства Hercoceratidae характеризуются различными выростами на раковине. Род Ptenoceras Hyatt, 1894 из нижнего девона Сев. Америки и Евразии обладал двумя парами шипов на вентролатеральном крае взрослой раковины (рис. 5, *в*). Обороты у Ptenoceras не соприкасаются, сифон смещен к вентральной стороне, но не прилегает к ней. По современным

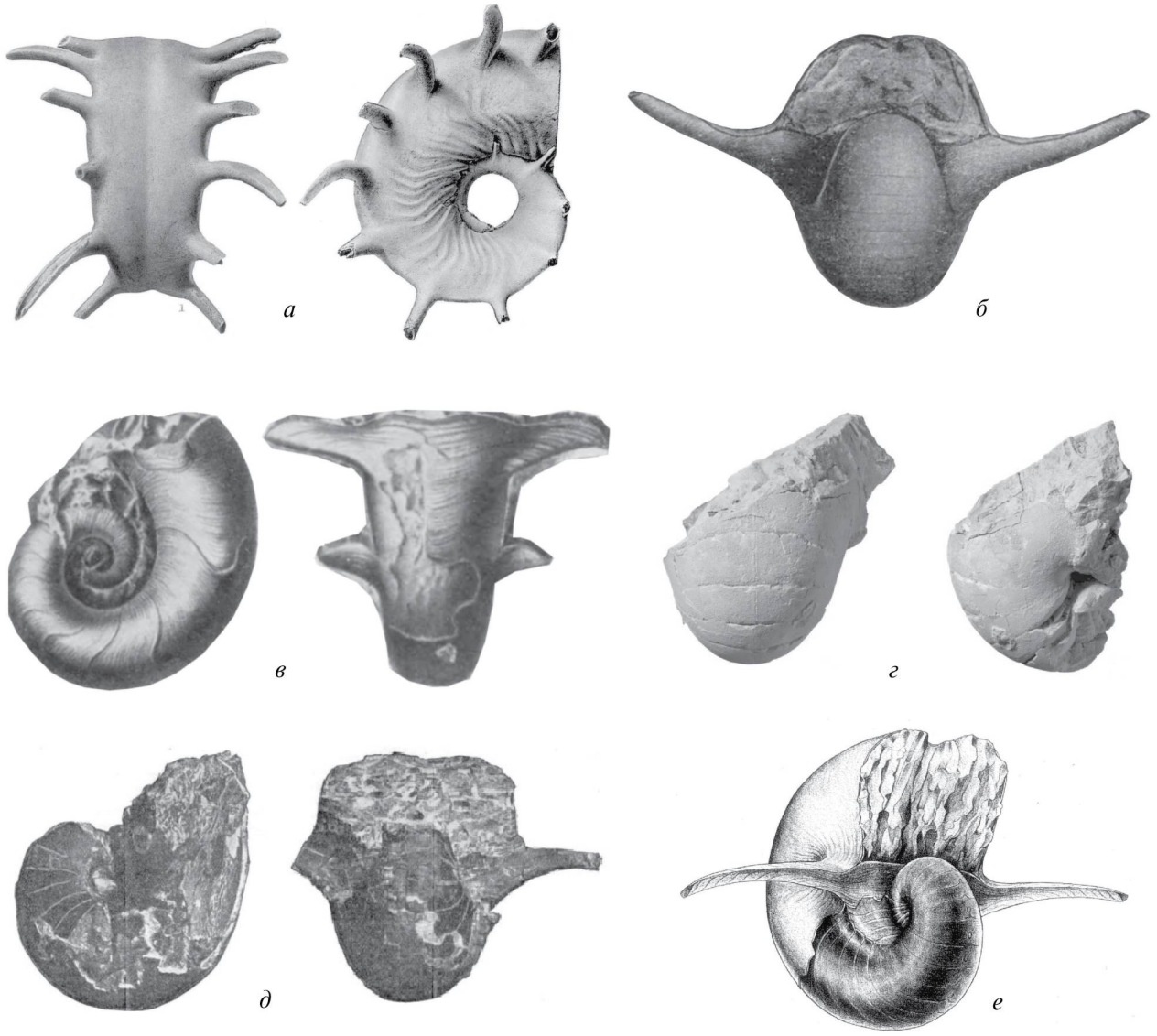


Рис. 5. Раковины палеозойских наутилоидей с выростами: *а* – Cooperoceras texanum Miller, 1945 (по: Miller, Youngquist, 1949); *б* – Permonautilus cornutus (Golovkinsky, 1868) (по: Шиманский, 1962); *в* – Ptenoceras alatum (Barrande, 1865) (по: Шиманский, 1962); *г* – Thyoceras involutum Leonova et Shchedukhin, 2020 (по: Leonova, Shchedukhin, 2020); *д* –Acanthonautilus bispinosus Foord, 1896 (по: Foord, 1896); *е* – Solenochilus springeri (White et St. John, 1868) (по: Furnish, Glenister, 1964).

представлениям, Hercoceratidae относятся к отряду Oncocerida (Turek, 2007; Manda, Turek, 2007). У второго рода этого семейства, Hercoceras Barrande, 1865, многочисленные шипы на вентролатеральном крае формировались на протяжении всего последнего оборота.

Меньше всего на Acanthonautilus похож эволютный Cooperoceras Miller, 1945 из семейства Tainoceratidae Hyatt, 1883 (рис. 5, *а*). Находки этого рода происходят из нижней–средней перми Северной Америки и Европы (Furnish, Glenister, 1964). Полые шипы на его раковине многочисленны и расположены по вентро-латеральному краю.

Возможные объяснения функционального назначения шипов, подобных таковым у Acanthonautilus, высказывались разными авторами. Фурд (Foord, 1897) проводил сравнение типового вида Acanthonautilus bispinosus с Solenochilus leidyi. Он пришел к выводу, что обломанные основания шипов, наблюдаемые на раковинах Solenochilus, образовывали лишь небольшие выросты (spout-like projections). По его мнению, эти выросты могли быть каналами для выхода щупальцеподобных придатков мягкого тела (Foord, 1897, с. 150). Крупные шипы у Acanthonautilus, по его мнению, могли нести защитную функцию (Foord, 1897, с. 150). По мнению И.С. Барскова и др. (Barskov et al., 2014), функция этих выростов

была иной – они использовались для стабилизации раковины при движении в бурных течениях.

По нашему мнению, формирование таких структур могло быть обусловлено особыми условиями существования и генетическими предрасположенностями к их возникновению. Не исключено, что эти шипы и выросты могли служить для пассивной защиты – для отпугивания хищников визуальным увеличением размеров раковины.

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

Автор данной работы заявляет, что у него нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Круглов М.В. Верхнекаменноугольные и артинские наутилиды Урала // Тр. Геол. музея АН СССР. 1928. Т. 3. С. 63–206.

Круглов М.В. Верхнепермские наутилиды бассейна рек Пинеги и Кулоя // Тр. Геол. ин-та АН СССР. 1933. Т. 3. С. 185–208.

Руженцев В.Е., Богословская М.Ф. Намюрский этап в эволюции аммоноидей. Ранненамюрские аммоноидеи // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1971. Т. 133. С. 1–382.

Руженцев В.Е., Шиманский В.Н. Нижнепермские свернутые и согнутые наутилоидеи Южного Урала // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1954. Т. 50. С. 1–150.

Шевырев А.А. Макросистема цефалопод: исторический обзор, современное состояние и нерешенные проблемы. 1. Основные особенности и общая классификация головоногих моллюсков // Палеонтол. журн. 2005. № 6. С. 33–42.

Шевырев А.А. Макросистема цефалопод: исторический обзор, современное состояние и основные проблемы. 2. Классификация наутилоидных цефалопод // Палеонтол. журн. 2006. № 1. С. 43–52.

Шиманский В.Н. Отряд Nautilida // Основы палеонтологии. Моллюски–головоногие. I / Ред. Руженцев В.Е. М.: Изд-во АН СССР, 1962. С. 115–154.

Шиманский В.Н. Каменноугольные Nautilida // Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР. 1967. Т. 115. С. 1–258.

Barskov I.S., Leonova T.B., Shilovsky O.P. Middle Permian cephalopods of the Volga-Ural region // Paleontol. J. 2014. V. 48. № 13. P. 1331–1414.

Foord A.H. Ueber eine neue und merkwürdige nautilusähnliche Schale aus dem Kohlenkalk von Ireland: Inaugural Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. Ludwig-Maximilians Universität München, 1896. P. 42–46.

Foord A.H. On a new genus and species of nautilus-like shell (Acanthonautilus bispinosus) from the Carboniferous limestone of Ireland // Geol. Mag. Dec. 1897. V. 4. P. 147–150.

Foord A.H. Monograph of the Carboniferous Cephalopoda of Ireland. L.: The Palaeontographical Soc., 1897–1903. P. 1–234.

Furnish W.M., Glenister B.F. Nautilida // Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt K. Mollusca 3. Lawrence: Univ. Kansas Press, 1964. P. K410–K447.

Gordon M. Carboniferous cephalopods of Arkansas // U.S. Geol. Surv. Prof. Paper. 1965. № 460. P. 1–322.

Korn D., Klug C. Early Carboniferous coiled nautiloids from the Anti-Atlas (Morocco) // Eur. J. Taxonomy. 2023. V. 885. P. 156–194.

Manda Š., Turek V. Revision of the Pragian Rutoceratoidea Hyatt, 1884 (Nautiloidea, Oncocerida) from the Prague Basin // Bull. Geosci. 2009. V. 84. Iss. 1. P. 127–148.

Mazaev A.V. Lower Permian gastropods of Shakhtau (Asselian-Sakmarian boundary beds, Southern Cisuralia) // Paleontol. J. 2019. V. 53. № 12. P. 1237–1345.

Meek F.B., Worthen A.H. Descriptions of new species and genera of fossils from the Palaeozoic rocks of the Western States // Proc. Acad. Natur. Sci. Philad. 1870. V. 22. № 1. P. 22–56.

Mikesh D.L., Glenister B.F. Solenochilus springeri (White & St. John, 1868) from the Pennsylvanian of Southern Iowa // Proc. Iowa Acad. Sci. 1966. V. 73. № 1. Art. 39. P. 269–278.

Miller A.K., Dunbar C.O., Condra G.E. Nautiloid cephalopods of the Pennsylvanian System in Mid-Continent region // Bull. Nebraska Geol. Surv. 2 Ser. 1933. № 9. P. 1–240.

Niko S., Mapes R.H. Late Carboniferous coiled nautiloids from the Lost Branch Formation of Oklahoma, midcontinent North America // Paleontol. Res. 2016. V. 20. P. 73–79.

Raup D.M. Geometric analysis of shell coiling: coiling in ammonoids // J. Paleontol. 1967. V. 47. № 1. P. 43–65.

Turek V. Systematic position and variability of the Devonian nautiloids Hercoceras and Ptenoceras from the Prague Basin (Czech Republic) // Bull. Geosci. 2007. V. 82. № 1. P. 1–10.

Объяснение к таблице I

Фиг. 1–3. Acanthonautilus permicus sp. nov.: 1 – экз. ПИН, №5668/231 (×0.6): 1а – со стороны устья, 1б – с боковой стороны; 2 – экз. ПИН, №5668/228 (×0.6): 2а – со стороны устья, 2б – с боковой стороны; 3 – голотип ПИН, №5668/230 (×0.6): 3а – с боковой стороны, 3б – с вентральной стороны; Башкортостан, карьер Шахтау; пограничные ассельско–сакмарские рифовые известняки.

Объяснение к таблице II

Фиг. 1. Acanthonautilus grandis sp. nov., голотип ПИН, №5668/240 (×0.5): 1а – со стороны устья; 1б – с боковой стороны; Башкортостан, карьер Шахтау; пограничные ассельско–сакмарские рифовые известняки.

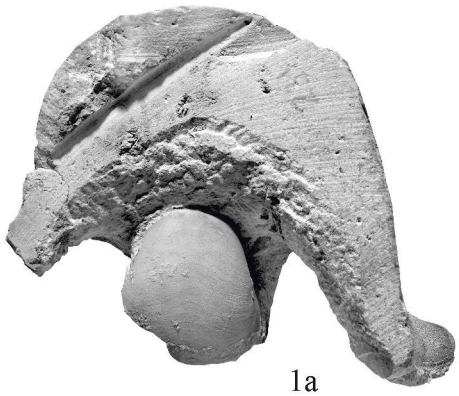
New Species of the *Acanthonautilus* (Solenochilidae, Nautilida) from the Early Permian Shakhtau Reef (Cisurals)

A. Yu. Shchedukhin

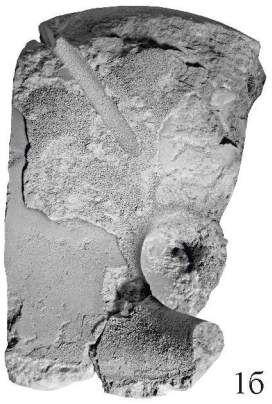
Borissiak Paleontological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, 117647 Russia

Two new species of *Acanthonautilus* Foord, 1896 (family Solenochilidae Hyatt, 1893) from Asselian-Sakmarian reef deposits of the Shakhtau quarry are described. The history of the study of Solenochilidae is briefly discussed. Comparison with other Paleozoic cephalopods with similar morphology is presented. Morphometric parameters proposed by D. Raup were used for more precise characterization of the new species.

Keywords: Nautilida, Solenochilidae, Lower Permian, Asselian, Sakmarian, Cisurals, Shikhans, Shakhtau



1а



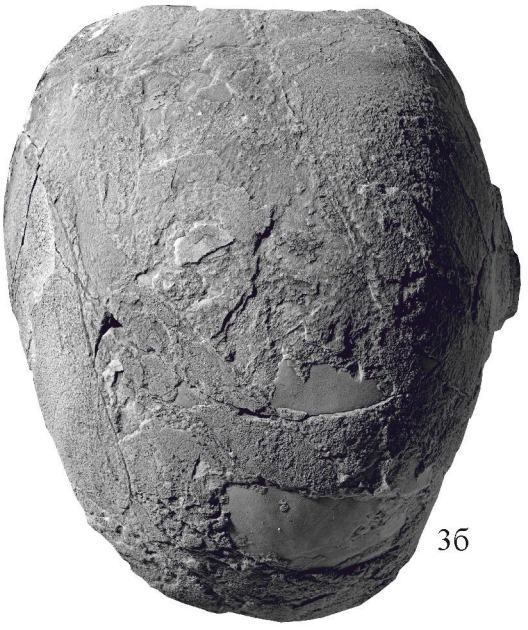
1б

2а

2 см

2б

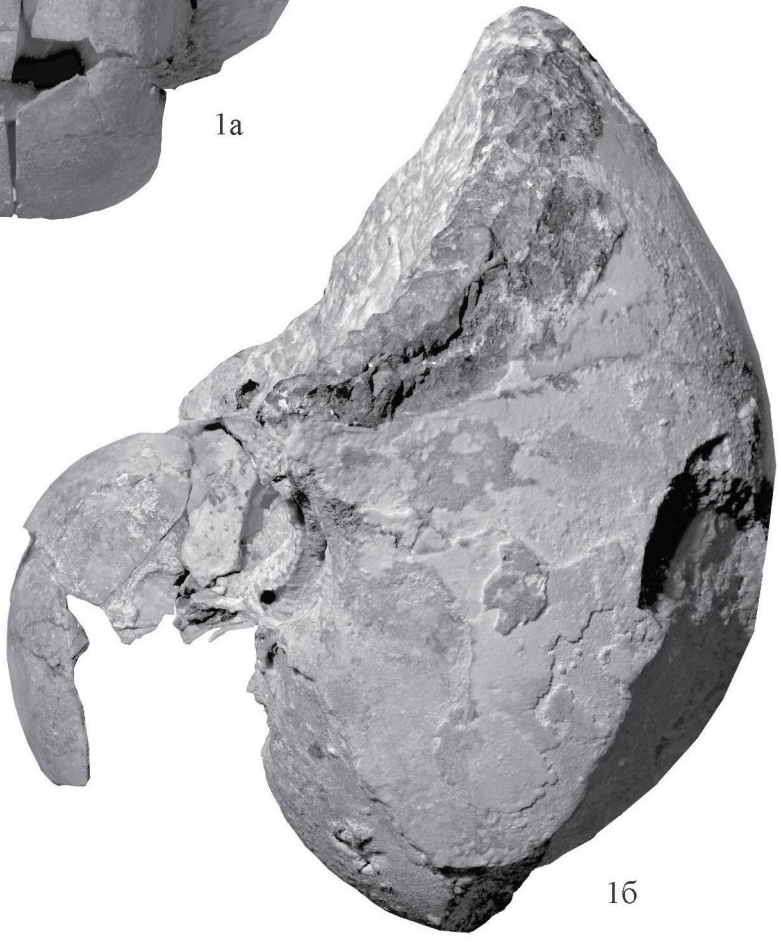
3а



3б

1а

5 см



1б