

УДК 563.911.6:551.735(470.3)

НОВЫЙ РОД ТАКСОКРИНИД (CRINOIDEA, FLEXIBILIA) ИЗ СРЕДНЕГО И ВЕРХНЕГО КАРБОНА ПОДМОСКОВЬЯ

© 2012 г. Г. В. Миранцев

Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка РАН

e-mail: GMirantsev@gmail.com

Поступила в редакцию 19.07.2011 г.

Принята к печати 01.12.2011 г.

Описаны новый род и вид флексибилий – *Neotaxocrinus arendti* gen. et sp. nov. из средне-верхнекарбонноугольных отложений Подмоскovie. Для нового рода, являющегося наиболее поздним достоверным представителем таксокринидных флексибилий, характерно уменьшение числа интеррадиальных табличек до одной крупной таблички и отсутствие межбрахиальных табличек более высокого порядка, что обычно свойственно раннепалеозойским формам.

Морские лилии семейства *Taxocrinidae* Angelin, 1878 являются наиболее примитивными и древними представителями подкласса флексибилий. Самые ранние представители этой группы (виды рода *Protaxocrinus* Springer, 1906) известны из среднего ордовика (серия Трентон) Канады. Они представляют собой, как правило, небольшие формы, сохранившие некоторые предковые черты, свойственные кладидам, такие как коническая форма чашечки с вытянутым инфрабазальным венчиком и наличие большой радиальной таблички. От таксокринид в верхнем ордовике происходит другая, более обширная ветвь флексибилий – сагенокриниды (отряд *Sagenocrinida* Springer, 1913), представленная ихтиокринидами (*Clidochirus*), анизокринидами и голалокринидами (Brower, 2001). Таксокринидная ветвь флексибилий (семейство *Taxocrinidae*), сохранившая исходные примитивные черты, продолжает существовать вплоть до раннего карбона, откуда известны три рода (*Eutaxocrinus* Springer, 1906, *Paraichthyocrinus* Springer, 1902, *Taxocrinus* Phillips in Morris, 1843), последний из которых до сих пор являлся наиболее молодым представителем, известным из горизонта Эльвайра (серия Честер) США. Ранее описанный как таксокринидная флексибилия раннепермский род *Nevadocrinus* Lane et Webster, 1966 позднее, на основании отличий в строении заднего интеррадиуса, был отнесен к дактилокринидам. Из среднего-верхнего карбона (вестфал) Марокко (ныне данные местонахождения находятся на территории Алжира) были описаны экземпляры *Taxocrinus* sp. (Termier, Termier, 1950). Данные образцы представляют собой чашечки, некоторые с проксимальными частями рук (Г.Д. Вебстер, личн. сообщ.), однако сохранность не позволяет определение их точной родовой принадлежности.

Достоверные находки таксокринид из среднего и верхнего карбона (пенсильвания) с целыми кронами, по которым можно было бы установить их точную принадлежность, в литературе до сих пор неизвестны. Для среднего и верхнего карбона единственными представителями из отряда *Taxocrinida* Springer, 1913 считаются синерокриниды (семейство *Synerocrinidae* Jaekel, 1918), произошедшие от таксокринид в раннем карбоне и отличающиеся, главным образом, гетеротомией в ветвлении рук – наличием рамул (специализированных рук более низкого порядка).

В “*Treatise...*” (Moore, 1978) было отмечено отсутствие эволюционной тенденции к упрощению в строении у постсилурийских таксокринид. Однако, описываемый ниже новый карбонный род, наряду с признаками позднепалеозойских таксокринид (уплощенное основание, отсутствие радиальной таблички), демонстрирует упрощение скелета кроны, проявляющееся в олигомеризации интеррадиальных табличек до одной с отсутствием межбрахиальных табличек более высокого порядка, что обычно свойственно раннепалеозойским формам.

Число брахиалей первого порядка (примибрахиалей) у таксокринид является, как правило, стабильным, и может служить характерным таксономическим признаком, в то время как количество членников в дальнейших ветвлениях часто варьирует. Однако необходимо отметить, что для некоторых таксонов количество примибрахиалей не всегда будет однозначным. В частности, для верхнемиссисипских видов рода *Taxocrinus* серии Честер, в том числе и из одной популяции, отмечено уменьшение числа примибрахиалей с трех до двух (Burdick, Strimple 1973; Knox, Kendrick, 1987). Для описываемого ниже рода характерно

наличие четырех примитивных, в редких случаях — трех.

Описываемые ниже криноидеи происходят преимущественно из неверовской свиты хамовнического горизонта Московской области. Комплекс морских лилий этого возраста довольно богат, существенно отличается от предшествующего мячковско-кревьякинского комплекса и насчитывает ряд новых, еще не описанных форм. Судя по имеющимся в коллекции образцам, новый род является одним из характерных в данном комплексе. Помимо криноидей, иглокожие представлены разнообразными морскими ежами — *Archaeocidarid* spp., ?*Lepidesthidae* gen. et sp. indet., и пока не описанными офиурами и голотуриями.

При подготовке статьи был использован материал из коллекции Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН — коллекции А.А. Эрлангера (колл. № 3678), С.В. Гришина (колл. № 5362), В.Л. Карчевского (колл. № 5348), А.П. Иванова (колл. № 137), а также личные сборы автора.

Для обозначения размеров отдельных элементов чашечки в таблице приняты следующие сокращения: s — диаметр стеблевой фасетки, B — базальная табличка, R — радиальная табличка, IBr1 — первая примитивная, X-a — анальная табличка X; h и w — высота и ширина соответствующих элементов.

К Л А С С C R I N O I D E A
П О Д К Л А С С F L E X I B I L I A
О Т Р Я Д T A X O C R I N I D A

СЕМЕЙСТВО T A X O C R I N I D A E A N G E L I N , 1 8 7 8

Д и а г н о з. Чашечка коническая с удлиненными инфрабазальными (у раннепалеозойских форм), либо уплощенная, с плоскими инфрабазальными, в инфрабазальном венчике три таблички обычно видны сбоку, радиальная табличка может присутствовать или отсутствовать; руки ветвятся строго изотомически, без дополнительных боковых ответвлений.

Т и п о в о й р о д — *Taxocrinus* Phillips in Morris, 1843.

С о с т а в. 8 родов: *Eutaxocrinus* Springer, 1906; *Gnorimocrinus* Wachsmuth et Springer, 1880; *Ladacrinus* Ausich et Cooper, 2010; *Meristocrinus* Springer, 1906; *Paraichthyocrinus* Springer, 1902; *Neotaxocrinus* gen. nov.; *Protaxocrinus* Springer, 1906; *Taxocrinus* Phillips in Morris, 1843.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Средний ордовик (Трентон) Канады (Онтарио) — верхний карбон, касимовский ярус Подмосквы.

Род *Neotaxocrinus* Mirantsev, gen. nov.

Н а з в а н и е р о д а — от *neos* греч. — новый и рода *Taxocrinus*.

Т и п о в о й в и д — *N. arendti* sp. nov.

В и д о в о й с о с т а в. Типовой вид.

Д и а г н о з. Таксокриниды средних размеров с уплощенной чашечкой и плоскими инфрабазальными у взрослых форм. Удлиненная задняя базальная табличка несет выемку для анальной таблички X, и следующей за ней анальной трубкой. Радиальная табличка отсутствует. Интеррадиальные таблички в каждом интеррадиусе (кроме CD) представлены одной относительно крупной табличкой. Ветвление рук изотомическое, первый раз ветвление происходит на четвертых примитивных (реже на третьих), далее ветвления (не менее трех) могут происходить на разных члениках; пателлоидный отросток хорошо развит. Поперечно-круглый стебель в проксимальной части состоит приблизительно из 36 очень низких члеников с волнообразными краями, дистально соединяющихся с несколькими более тонкими члениками, за которым следует умеренно гетероморфный стебель.

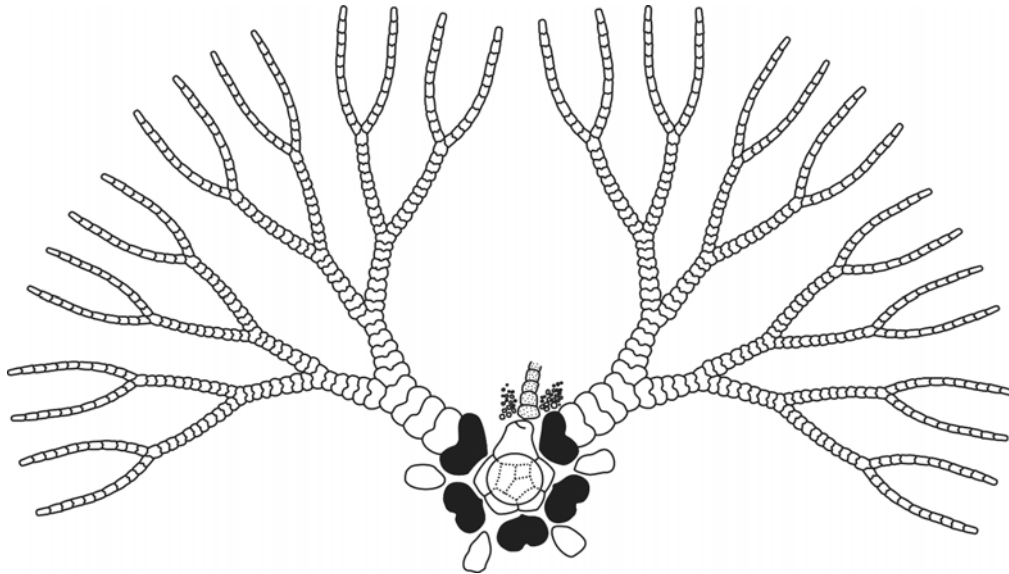
С р а в н е н и е. От всех известных представителей семейства род *Neotaxocrinus* отличается наличием четырех примитивных (исключение составляет род *Meristocrinus*, некоторые экземпляры которого также имеют четыре примитивных), а также сравнительно более удлиненными члениками рук, более вытянутыми анальными табличками и особым строением проксимальной части стебля в виде валика. Кроме того, от большинства родов (кроме *Eutaxocrinus* и *Paraichthyocrinus*) описываемый род отличается скрытым за стеблевой фасеткой инфрабазальным венчиком. От раннепалеозойских родов — *Meristocrinus*, *Protaxocrinus*, *Gnorimocrinus*, *Ladacrinus* описываемый род отличается уплощенной чашечкой с плоским инфрабазальным венчиком и наличием пателлоидного отростка; от последних двух таксонов отличается также отсутствием радиальной таблички. От большинства родов (кроме *Eutaxocrinus*) отличается наличием лишь одной интеррадиальной таблички в каждом интеррадиусе. Описываемый род наиболее близок к роду *Eutaxocrinus*, от которого отличается наличием четырех примитивных.

***Neotaxocrinus arendti* Mirantsev, sp. nov.**

Табл. IV, фиг. 1–3; табл. V, фиг. 1–6 (см. вклейку)

Н а з в а н и е в и д а в честь исследователя морских лилий Ю.А. Арндта.

Г о л о т и п — ПИН, № 5362/19; крона с проксимальной частью стебля очень хорошей сохранности; Московская область, Воскресенский район, Афанасьевский карьер; верхний карбон, ка-



Реконструкция развертки чашечки *Neotaxocrinus arendti* gen. et sp. nov. Руки нарисованы в радиусах C и D; радиальные таблички закрашены черным цветом, анальная X и другие таблички анальной серии показаны крапом.

симовский ярус, хамовнический горизонт, неверовская свита (колл. С.В. Гришина).

О п и с а н и е (рис. 1). Чашечка уплощенная, с субгоризонтальным основанием. Инфрабазальный венчик небольшой, редуцирован, полностью скрыт за стеблевой фасеткой. Базальные таблички небольшие. Радиальная табличка отсутствует. Единственная анальная табличка (X) примыкает сверху в расположенную в верхней части выемку задней базальной таблички (CD), а также выемку таблички BC, образуя в дальнейшем серию более чем из четырех табличек (рис. 1; табл. IV, фиг. 3в). Интеррадиально, с обеих сторон от анальной трубки имеются многочисленные мелкие таблички (табл. IV, фиг. 3в).

Интеррадиальные таблички представлены одной относительно крупной межбрахиальной табличкой первого порядка (межрадиальной). К этим табличкам сверху примыкают многочисленные небольшие таблички тегмена. Тегмен частично сохранился на одном из экземпляров (табл. IV, фиг. 2в), несколько смят и смещен от прижизненного положения в сторону анального интеррадиуса CD и DE, и состоит из небольших (не превышающих 0.5 мм) табличек.

Руки ветвятся изотомически. С ростом число ветвлений увеличивалось; у наиболее крупных экземпляров число таких ветвлений четыре. Сложность точного подсчета числа члеников рук, а также ветвлений, заключается в особенностях сохранности экземпляров, связанной с захоронением — ветви рук обычно неоднократно загибаются внутрь кроны (табл. IV, фиг. 1; табл. V, фиг. 1). У большинства экземпляров присутству-

ют, как правило, четыре примибрахиальных членника рук, однако имеются экземпляры и с тремя (ПИН экз. №№ 3678/460, 3678/580, 5348/30), при этом у одного и того же экземпляра в разных радиусах могут быть как четыре, так и три примибрахиальных членника (ПИН экз. № 5348/30). Характер дальнейших ветвлений варьирует в значительной степени. На всех брахиалиях имеется хорошо развитый пателлоидный отросток, характерный для большинства флексибилий. У некоторых ювенильных и молодых форм дистальные брахиалии с латеральной стороны в средней части несут бугорок, переходящий плавно снизу в пателлоидный отросток (табл. V, фиг. 2). При этом, при переходе от дистальных к проксимальным брахиалиям высота бугорка, как правило, уменьшается и на проксимальных брахиалиях он отсутствует.

На одном из экземпляров имеется прижизненное повреждение (табл. V, фиг. 6). Правая вторичная ветвь радиуса A была повреждена, вероятно, вследствие нападения хищника. Сохранилось только несколько члеников в этой ветви; дистальный членник несет следы регенерации.

На некоторых экземплярах имеется скульптура в виде мелкой грануляции. Особенно заметна эта скульптура на наиболее крупных табличках — радиальных, базальных и нижних брахиалиях.

Стебель круглый, осевой канал пятилопастной, составляет примерно от 1/3 до 1/4 диаметра стебля. Стебель ксеноморфный. Проксимальная часть стебля расширена, представляет собой единое изогнутое валикообразное соединение, состоящее из ~36 тонких члеников с волнообразными краями. В дальнейшем стебель несколько

сужается, резко переходя в чередование члеников разных порядков. Строение дистальной части стебля неизвестно. Наиболее полно стебель представлен у экз. № 5362/21 (табл. V, фиг. 3), где сохранился участок длиной около 78 мм.

Изменчивость. Возрастная изменчивость проявляется в основном в количестве ветвлений и пропорциях рук. У молодых форм брахиалии пропорционально несколько больше (особенно проксимальные членики; отношение высоты IBr1 к диаметру стебля у ювенильных и молодых форм составляет 0.66–0.75, у взрослых экземпляров обычно 0.46–0.54), и общее число ветвлений меньше, чем у взрослых экземпляров.

У молодых форм размеры базальных табличек пропорционально больше и общая форма чашечки слабоконическая. У всех экземпляров, включая ювенильного и молодого (экз. 3678/580 и 3678/460; табл. V, фиг. 4, 5), высота базальных табличек примерно одинаковая и составляет около 2 мм. Однако у взрослых форм базальные таблички значительно шире и ниже относительно высо-

ты чашечки, чем у ювенильных. Вероятно, на ранних этапах онтогенеза базальные таблички активно росли в высоту, придавая чашечке слегка коническую форму, однако в дальнейшем их рост в высоту замедлялся, и чашечка становилась значительно более уплощенной.

Индивидуальная изменчивость проявляется, прежде всего, в вариации ветвлений рук. Первое ветвление происходит у большинства форм на 4 брахиалиях (изредка на 3). Дальнейшие ветвления рук происходят на разных этапах, в том числе у одного и того же экземпляра. Второе ветвление появляется, как правило, на 4 и 5 вторичных брахиалиях (секундибрахиалиях), реже на 3 и 6. Третье ветвление происходит обычно от 4 до 10 тертибрахиалий (у экз. ПИН № 5348/26 третье ветвление в радиусе В в одной из ветвей расположено на 2-й и 3-й тетрабрахиалиях соответственно). У одного из экземпляров (ПИН, № 5362/20) анальная табличка X и последующие таблички анальной серии несколько более вытянуты, чем у типичных форм, в частности у голотипа.

Размеры в мм:

Экз., №	B (DE)		B (CD)		R	X-a		IBr1		s	
	w	h	w	h		w	h	w	h		
Голотип	4.5	2	5	5.5	7.5 (E)	4.5 (E)	3	2	7.5 (E)	4 (E)	7
3678/580	2.5	2	—	—	4.5 (E)	3 (E)	—	—	3.5 (E)	2 (E)	3
3678/460	3.5	2	4	4.5	6 (E)	3.5 (E)	2	1.6	5 (E)	3 (E)	4
5362/20	4	2	5	4.5	7 (E)	3.5 (E)	2	3.5	6.5 (E)	3.5 (E)	6.5
5348/26	4.5	2	5.5	6.5	7.5 (E)	4.5 (E)	—	—	6.5 (E)	3.5 (E)	7.5
5348/27	4.5	2	5.5	6	7.5 (E)	4.5 (E)	2	2.5	6.5 (E)	3.5 (E)	7

Распространение. Московская синеклиза; щуровская свита, подольский горизонт, московский ярус; неверовская свита, хамовнический горизонт, касимовский ярус; Окско-Цнинский вал; коробчьевская свита, мячковский горизонт, московский ярус.

Материал. 12 крон, нередко с проксимальной частью стебля, преимущественно хорошей сохранности, а также отдельные таблички из отвалов метро г. Москвы и различных местонахождений Подмосковья (Афанасьевский карьер, отвалы бывшего карьера у ст. Шиферная, карьер у с. Акатьево) и Рязанской области (карьер у д. Акишино).

Замечания. По-видимому представители рода *Neotaxocrinus* gen. nov. ранее были неправильно идентифицированы как *Euonychocrinus* из отложений московского яруса России (Waters et al., 2003). В действительности, *Neotaxocrinus* по ряду признаков схож с одновозрастным североамериканским *Euonychocrinus* из миссурийского

яруса (в частности для обоих родов характерны небольшой инфрабазальный венчик, полностью скрытый за стеблевой фасеткой, наличие ярко выраженной проксистеллы и сравнительно удлиненные членики рук). Тем не менее, подмосковная форма значительно отличается, прежде всего, своим изотомическим ветвлением рук (отсутствием рамул) и наличием лишь одной межбрахиальной таблички первого порядка с отсутствием табличек более высоких порядков.

Описываемый род представляет особый интерес, поскольку является наиболее поздним представителем данного семейства и первой его находкой на территории Русской платформы. Семейство таксокринид в среднем и верхнем карбоне затухает. Вероятно, это связано с их довольно примитивной особенностью строения, проявляющейся в простом изотомическом ветвлении рук. Таксокриниды, видимо проигрывали в конкурентной борьбе другим крупным криноидеям-флексибилиям, таким как синерокриниды, с их

адаптацией вторичных брахиалей (рамул), и крупным представителям отряда Sagenocrinida, которые обладали, как правило, значительно более широким фильтрационным веером. Флексибилии в целом значительно уступали кладидным криноидеям с их развитой системой пиннуляции.

Автор благодарен С.В. Рожнову, внесшему ряд ценных замечаний. Автор признателен рецензентам — В.В. Митта и А.Н. Соловьеву за тщательное рассмотрение рукописи и ряд важных и полезных поправок. Работа выполнена в рамках программы Президиума РАН “Биологическое разнообразие” и при финансовой поддержке гранта РФФИ 08-04-01347.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Brower J.* Flexible crinoids from the Upper Ordovician Maquoketa formation of the northern midcontinent and the evolution of early flexible crinoids // *J. Paleontol.* 2001. V. 75. № 2. P. 370–382.
- Burdick D.W., Strimple H.L.* Flexible crinoids from the Fayetteville formation (Chesterian) of Northeastern Oklahoma // *J. Paleontol.* 1973. V. 47. № 2. P. 226–230.
- Knox L.W., Kendrick G.W.* New flexible crinoids from the Bangor Limestone (Mississippian) of Tennessee // *J. Paleontol.* 1987. V. 61. № 1. P. 122–129.
- Lane N.G., Webster G.D.* New Permian crinoid fauna from southern Nevada // *Univ. California Publ. Geol. Sci.* 1966. V. 63. P. 1–60.
- Moore R.C.* Flexibilia // *Treatise on Invertebrate Paleontology. Pt. T. Echinodermata 2. V. 2.* Lawrence: Univ. Kansas Press, 1978. P. 759–812.
- Termier G., Termier H.* Paléontologie Marocaine II. Invertébrés de l'Ere Primaire, 4: Annélides, Arthropodes, Echinodermes, Conularides, et Graptolithes // *Notes Mém. Protectorat Républ. Franç. Maroc. Div. Mines Géol. Serv. Géol.* 1950. V. 79. № 4. P. 1–264.
- Waters J.A., Maples C.G., Lane G.N. et al.* A quadrupling of Famennian pelmatozoan diversity: New Late Devonian blastoids and crinoids from northwest China // *J. Paleontol.* 2003. V. 77. № 5. P. 922–948.

Объяснение к таблице IV

Фиг. 1–3. *Neotaxocrinus arendti* sp. nov.: 1 — экз. ПИН, № 5362/20, крона, Москва, отвалы метро; 1а — со стороны интеррадиуса DE, 1б — со стороны радиуса B; 2 — экз. ПИН, № 5348/27, крона, Москва, отвалы метро; 2а — снизу, 2б — сзади, 2в — частично сохранившийся тегмен; 3 — голотип ПИН, № 5362/19, крона, Московская обл., Афанасьевский карьер; 3а — снизу, 3б — сверху, 3в — участок с сохранившейся анальной трубкой; верхний карбон, касимовский ярус, хамовнический горизонт, неверовская свита. Длина линейки 5 мм.

Объяснение к таблице V

Фиг. 1–6. *Neotaxocrinus arendti* sp. nov.: 1 — экз. ПИН, № 5348/29, частично сохранившаяся крона со стороны радиуса ?А, Московская обл., ст. Шиферная, отвалы карьера; 2 — экз. ПИН, № 5348/28, дистальная часть кроны сбоку, Москва, отвалы метро; 3 — экз. ПИН, № 5362/21, частично сохранившаяся чашечка без базальных и анальных табличек с 3 членниками руки и стеблем, ? Москва, отвалы метро; 4 — экз. ПИН, № 3678/460, частично сохранившаяся крона молодой формы, со стороны интеррадиуса DE, Московская обл., ст. Шиферная, отвалы карьера; 5 — экз. ПИН, № 3678/580, частично сохранившаяся крона ювенильной формы, со стороны радиуса ?Е, Московская обл., ст. Шиферная, отвалы карьера; 6 — экз. ПИН, № 5348/26, частично сохранившаяся крона, Московская обл., Афанасьевский карьер; 6а — увеличенный участок со следами регенерации руки, 6б — со стороны радиуса А; верхний карбон, касимовский ярус, хамовнический горизонт, неверовская свита. Длина линейки 5 мм, кроме фиг. 3; для фиг. 3 длина линейки 10 мм.

A New Taxocrinid Genus (Crinoidea, Flexibilia) from the Middle–Upper Carboniferous of the Moscow Region

G. V. Mirantsev

A new flexible crinoid, *Neotaxocrinus arendti* gen. et sp. nov., from the Middle–Upper Carboniferous deposits of the Moscow Region is described. The new genus is the most recent of the reliable representatives of taxocrinid flexibles and is characterized by the reduction in the number of interradial plates to one large plate and by the absence of interbrachial plates of a higher order, which is usually characteristic of Early Paleozoic forms.

Keywords: crinoids, Flexibilia, Pennsylvanian, Moscow Syncline, morphology.

Таблица IV

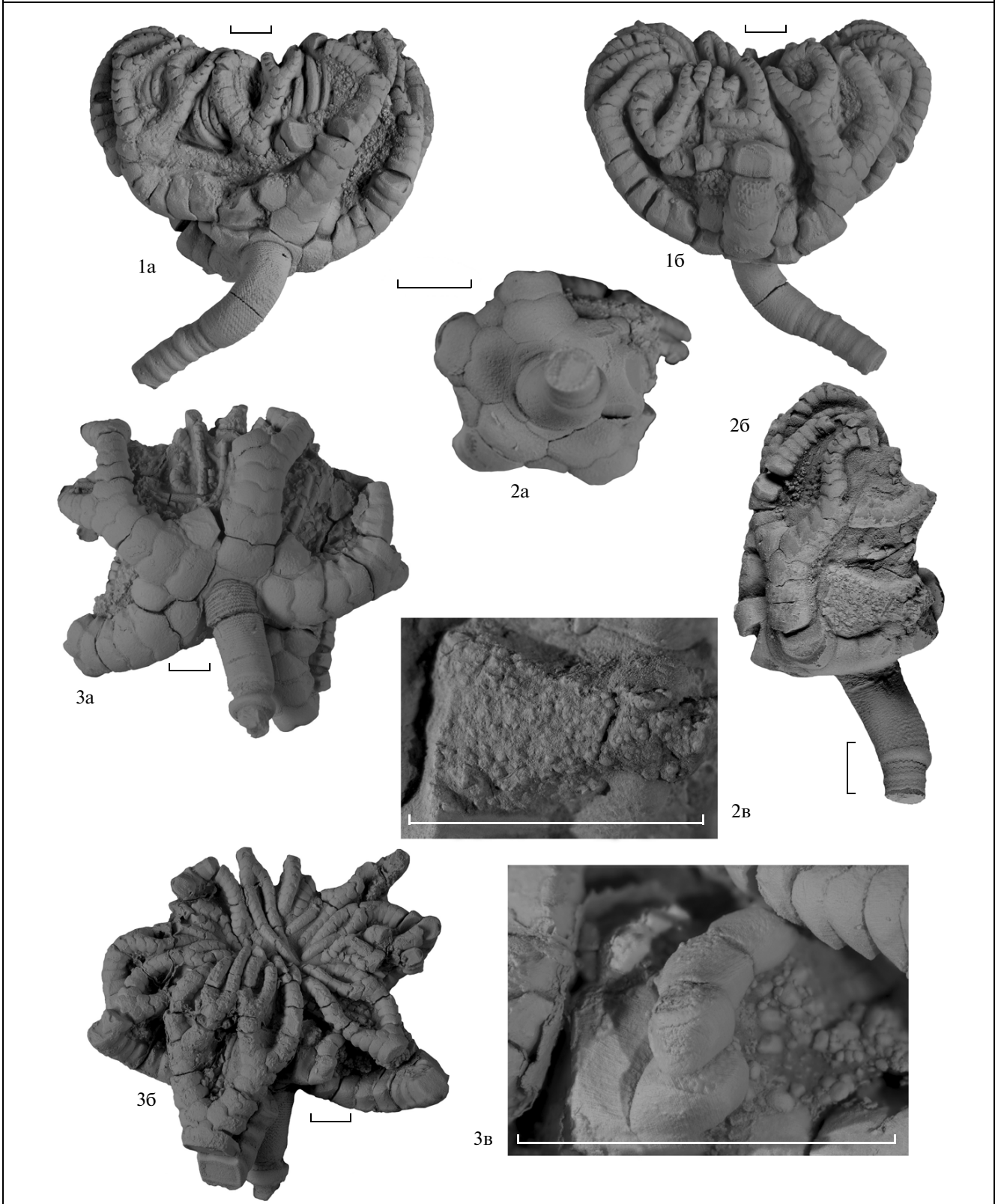


Таблица V

